Aus der chirurgischen Klinik der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Medizinalrat Prof. Dr. Röder.

Über Anwendung und Wirkung des Eumydrins bei Untersuchung der Augen der Pferde.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren
der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
medizinischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Gustav Mader
Tierarzt aus Lewin, Kreis Glatz.

LANE MEDICAL LIB.
NOV 15 1957

1908
Druck von Woldemar Ulrich, Dresden-N.

Aus der chirurgischen Klinik der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.
Direktor: Medizinalrat Prof. Dr. Röder.

Über Anwendung und Wirkung des Eumydrins bei Untersuchung der Augen der Pferde.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

durch die ordentlichen Professoren

der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten

medizinischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Gustav Mader

Tierarzt aus Lewin, Kreis Glatz.

1908

Druck von Woldemar Ulrich, Dresden-N.

Gedruckt mit Genehmigung
der durch die ordentlichen Professoren der Tierärztlichen Hochschule in Dresden verstärkten medizinischen Fakultät zu Leipzig,
3. Oktober 1908.

Referent:
Herr Medizinalrat Prof. Dr. Röder.

Herrn Fabrikdirektor **Wilhelm Querfurth**

in

dankbarer Verehrung gewidmet.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Einleitung 7

Methodik der Untersuchungen 9

Pharmakologie des Eumydrins und seine Wirkungsweise beim Menschen 14

Eigene Versuche an Pferden 22

Serie I: Versuche mit 1 prozentiger Lösung von Eumydrin . 22

Serie II und III: Versuche mit 1 prozentiger Eumydrinlösung und nachfolgender Einträuflung einer 0,5 bezw. 1 prozentigen Lösung von Physostigminum salicylicum nach eingetretener Mydriasis 41

Serie IV: Versuche mit kombinierter Lösung von 1 prozentigem Eumydrin und 2 prozentigem Cocainum hydrochloricum 48

Serie V: Versuche mit kombinierter Lösung von 1 prozentigem Eumydrin und 2 prozentigem Cocainum hydrochloricum und nachheriger Instillation einer 1 prozentigen Lösung von Physostigminum salicylicum nach eingetretener maximaler Mydriasis 52

Schlußbetrachtung 57

Literatur-Verzeichnis 61

Einleitung.

Durch den Gebrauch einer Reihe chemischer Mittel schaffen wir absichtlich einen abnormen Zustand an der Pupille des Auges. Wir können den Grad und die Zeitdauer desselben nach Belieben gestalten. Sie spielen nicht nur in der Therapie der Augenheilkunde eine Rolle, sondern es kommt ihnen auch vom diagnostischen Standpunkte aus eine große Bedeutung zu, da sie uns einerseits Kenntnis von dem Verhalten der inneren Muskeln des Auges zu verschaffen vermögen, andererseits uns die Gelegenheit geben, die durchsichtigen Medien, insbesondere den Augenhintergrund, eingehend zu prüfen, um nicht durch die bisweilen sehr enge Pupille oder durch die Reflexerregbarkeit der Regenbogenhaut bei der Anwendung intensiver Lichtquellen gestört zu werden.

In der Veterinärophthalmologie sind bislang als pupillenerweiternde Mittel Atropinum sulfuricum sowie Scopolaminum hydrobromicum vorwiegend angewandt worden. Indes die lange Dauer der durch die beiden genannten Alkaloide erzeugten Mydriasis sowie der damit einhergehenden Akkommodationslähmung beeinträchtigt naturgemäß den Gebrauchszweck unserer Haustiere, speziell des Pferdes. Infolgedessen hat man an Stelle derselben, namentlich zu rein diagnostischen Zwecken, gewisse Substanzen empfohlen, die vor den oben erwähnten Mitteln den Vorzug haben, daß die durch sie hervorgerufene Pupillenerweiterung schnell wieder verschwindet. In dieser Beziehung haben im letzten Jahrzehnt namentlich Ephedrinum hydrochloricum, ferner Mydrin, eine Kombination des Ephedrins mit Homatropin, sowie Euphthalminum hydrochloricum viel von sich reden gemacht.

Die an Pferden und Hunden vorgenommenen Untersuchungen haben indes ergeben, daß weder Ephedrin noch Mydrin eine mydriatische Wirkung bei ihnen hervorrufen.

Was nun das Euphthalminum hydrochloricum betrifft, so vermochte die Instillation einer 10 prozentigen Lösung eine nur mittelgradige Erweiterung der Pupille bei Pferden herbeizuführen, wobei während der Dauer der Mydriasis die Reaktionsfähigkeit der Pupille auf Sonnen- oder Lampenlicht zwar beeinträchtigt, aber nicht aufgehoben war. Auch dürfte der hohe Preis bei der notwendigen 10 prozentigen Lösung seiner allgemeinen Anwendung in der Veterinärophthalmoskopie hinderlich sein.

Auch das Homatropinum hydrobromicum, das in 1 prozentiger Lösung eine nur mittelgradige Pupillendilatation zustande bringt, dürfte in der Veterinärpraxis kaum in Frage kommen, da der Preis hierfür ein enorm hoher ist; kostet doch 1 Gramm dieses Präparates in den Apotheken 13 Mark!

In den letztverflossenen Jahren ist ein Präparat auf den Markt gebracht worden, das eingehenden Untersuchungen bezüglich seiner Verwendbarkeit in der internen Therapie sowie in der Augenheilkunde von seiten der Ärzte unterzogen worden ist. Dieses Mittel „Eumydrin“ hat nun Roepke (1) warm als Mydriatikum zum Gebrauch bei Pferden empfohlen; denn bei seinen Versuchen kam er zu dem Endresultat, daß Eumydrin ein für diagnostische Zwecke vorzüglich geeignetes Mydriatikum sei, insofern es nach verhältnismäßig kurzer Zeit eine maximale Dilatation der Pupille herbeiführe, die nach 2—3 Tagen wieder abgelaufen sei.

Auf Grund dieser Arbeit haben die Direktoren der chirurgischen und medizinischen Klinik für größere Haustiere der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden, Herren Medizinalrat Professor Dr. Röder und Professor Dr. Schmidt wiederholt Versuche mit Eumydrin an verschiedenen Pferden angestellt, die aber den Angaben Roepkes widersprachen, insofern die Mydriasis viel länger anhielt, als Roepke behauptet hatte.

Infolgedessen hielt es Herr Medizinalrat Professor Dr. Röder für angebracht, eine Nachprüfung des Eumydrins vorzunehmen. Auf seine Anregung hin habe ich mich dieser Aufgabe unterzogen und weitere eigene Versuche damit angestellt.

Methodik der Untersuchungen.

Der Liebenswürdigkeit des Herrn Medizinalrat Professor Dr. Röder habe ich es zu verdanken, daß mir das gesamte Pferdematerial der chirurgischen Klinik zur Verfügung gestellt wurde.

Auf zwei Momente, Alter und Rasse, glaubte ich Rücksicht nehmen zu müssen, in der Annahme, daß vielleicht das eine oder andere Moment doch bei der Beurteilung der Wirkung in Frage kommen könnte. Auch das Temperament der einzelnen Pferde schien mir nicht ohne Bedeutung zu sein, indem ich bei der Auswahl nur solche ruhigen Temperamentes und annähernd gleichen Gewichtes berücksichtigte. Die Anwendung von Zwangsmaßregeln habe ich grundsätzlich vermieden, da dieselben das Arbeiten nur unnötigerweise erschwert hätten. Allerdings wurde meine Geduld oft auf eine harte Probe gestellt, doch durch Zureden und Beklopfen der Pferde habe ich bei den Versuchen meist mein Ziel erreicht.

Die Farbenfabriken vormals Friedrich Bayer & Co. in Elberfeld stellten mir bereitwilligst einige Gramme ihres Eumydrins zur Verfügung. Bei den Versuchen verwandte ich anfangs nur frische Lösungen, konstatierte indes im weiteren Verlauf der Untersuchungen, daß mehrere Wochen alte Lösungen ebenso prompt wirkten als ganz frische.

Was nun die Art und Weise der Instillation betrifft, so verwandte ich bei meinen Vorversuchen eine Pipette, mittels deren ich, 6 Tropfen abzählend, in den Lidsack einträufelte. Da jedoch während der Instillation durch Bewegung des Kopfes seitens der einzelnen Pferde mitunter ein Teil der eingeträufelten Flüssigkeit verloren ging, so ließ ich mir eine Pipette bis zu einem bestimmten Teilstrich derart graduieren, daß die bis zu demselben eingesogene Flüssigkeitsmenge 6 Tropfen enthielt. Durch Vergleich mit einer genau kalibrierten Glasröhre fast des gleichen

Durchmessers hatte ich gefunden, daß 6 Tropfen Wasser 0,3 ccm Rauminhalt faßten, die mithin im vorliegenden Falle — ich verwandte nur 1 prozentige Eumydrinlösungen — ca. 0,003 gr Eumydrin enthielten. Mit Hilfe der so graduierten Pipette brauchte ich nur stets bis zu dem markierten Teilstrich die Flüssigkeit einzuziehen, ohne unnötigerweise zählen zu müssen, und vermochte auf diese Weise mit einiger Sicherheit eine bestimmte Menge Eumydrin rasch einzuträufeln und so die Instillation schneller zu bewerkstelligen. Unmittelbar nach der Einträuflung hielt ich die Augenlider des Pferdes für kurze Zeit geschlossen, um eine möglichst gleichmäßige Resorption herbeizuführen. Überdies erzielte ich durch diese Maßnahme, daß nichts von der eingeträufelten Lösung verloren ging; denn es mußte mir bei meinen Untersuchungen ganz wesentlich auf eine einwandfreie Dosierung ankommen.

Das Hauptinteresse bot die Messung des Pupillendiameters. Roepke (l. c. 1, pag. 6) bedient sich bei den diesbezüglichen Messungen bei Pferden eines gewöhnlichen Zirkels, an dessen beiden Schenkelenden kleine ca. 2 mm große elfenbeinerne Kugeln angebracht sind, um Verletzungen der Hornhaut vorzubeugen. Der Zirkel wird dem Auge möglichst nahe gebracht, und es wird dann die zwischen den Kugeln festgelegte Strecke als Höhe und Weite der Pupille mittels Maßstabes bestimmt. Mit dieser Methode konnte ich mich nicht befreunden; denn bei der bloßen Annäherung des Zirkels an die Hornhaut des Auges erfolgte in der Regel auf reflektorischem Wege Lidschluß. Dieses Verfahren habe ich einige Male versucht, aber ich überzeugte mich sogleich, daß es unzweckmäßig und zu zeitraubend ist, und daß sich dabei Fehlerquellen nur schwer ausschließen lassen.

Bessere Resultate durfte ich zweifellos von der Anwendung eines Pupillometers erwarten. Herr Privatdozent Dr. v. Pflugk, Augenarzt in Dresden, stellte mir bereitwilligst seine Pupillometer zur Verfügung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danke. Nach L. Bachs Pupillenlehre (2) liegt den gebräuchlichsten Pupillometern entweder der Vergleich oder die tangentiale Messung zu Grunde. Das bekannteste Beispiel für das erstere Prinzip ist die für viele Zwecke sehr brauchbare Kreisskala von Haab, bei welcher schwarze Kreise, der Größe nach um $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm differierend, auf einem weißen Papierstreifen neben oder besser untereinander angeordnet sind.

Bei den tangentialen Pupillometern werden streifenförmige Marken in tangentialer Weise dem Pupillarrande angenähert. Zu dieser Art Pupillenmesser gehört u. a. das Schlössersche Instrument, das in einer vor das Auge zu haltenden durchsichtigen Glasplatte besteht. Auf derselben sind zwei sich im spitzen Winkel schneidende Linien eingeritzt, die als Tangenten an gegenüberliegende Punkte des Irissaumes projiziert werden können. Es kann jedesmal der Abstand dieser Punkte, also der Pupillendiameter, abgelesen werden, indem das Instrument vor dem Auge auf- und abgeschoben wird.

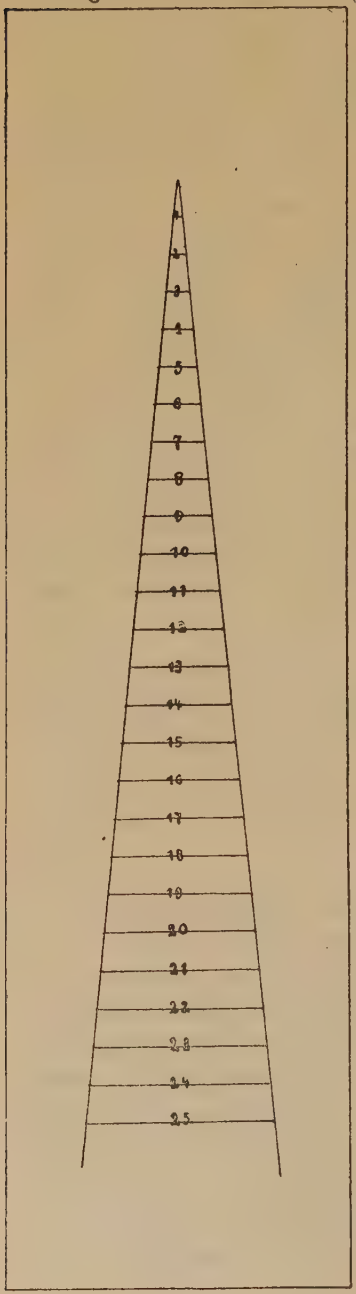
Als vollendetste Meßinstrumente sind wohl die Projektionspupillometer anzusehen, bei denen zur möglichsten Vermeidung von Fehlerquellen durch geeignete Spiegelvorrichtungen ein Maßstab in der Pupille oder im Spiegelbild der Pupille entworfen wird. Um die Einführung dieses Prinzips in die Pupillometrie, das in erster Linie von Coccius empfohlen worden ist, hat sich vor allem Hess durch Angabe eines geeigneten Verfahrens ein großes Verdienst erworben. Diese letztere Art von Pupillometern kann für die Veterinärophthalmoskopie nicht in Frage kommen, da sie, ganz abgesehen von technischen Schwierigkeiten, auch bei der Anwendung auf große Hindernisse stoßen würde.

Herrn Dr. v. Pflugk habe ich es nun zu verdanken, daß ich vermittelst eines von ihm entworfenen, dem Schlösserschen Instrumente ähnlichen Pupillometers mit Leichtigkeit die Höhe und Weite der Pupille messen konnte.

Es dürfte angebracht sein, im Nachfolgenden eine Beschreibung dieses Pupillometers zu geben:

Auf einem rechteckigen, ca. 45 mm breiten und 165 mm langen Streifen von völlig homogenem, durchsichtigen Zelluloid ist ein Winkel von etwa 12 ^{0} eingeritzt. Die Schenkel des Winkels sind vom Scheitelpunkte desselben in Abständen von 5 zu 5 Millimeter geteilt. Je 2 Teilpunkte sind geradlinig mit einander verbunden. Durch die Verbindungslinien wird ein Maßstab von 1—25 Millimeter Länge dargestellt. Die Skala trägt in der Mitte der Verbindungslinien der beiden Schenkel eine in Spiegelschrift eingravierte Zahlenreihe, welche die Länge der Sehnen in Millimetern angibt. Bei der Verwendung wird die gravierte Skala möglichst dicht an das Auge gebracht, sodaß

Dr. v. Pflugk's Pupillometer.



man den Fehler, welcher durch den Abstand der Maßskala von der Pupillenebene entsteht, verringert. Die Vorteile, welche das v. Pflugksche Pupillometer gegenüber dem Schlösserschen Instrumente hat, bestehen unter anderem 1. in der Wahl eines speziell für die veterinär-medizinische Praxis sehr geeigneten Materials, und zwar in dem unzerbrechlichen Zelluloid, 2. darin, daß durch die Gravierung der Zelluloidplatte auf der dem Augapfel des zu untersuchenden Pferdes zugewendeten Seite der Meßfehler verkleinert wird.

Die Messungen der Pupille habe ich zunächst vor der Instillation in einem mittelhellen Raume mehrmals vorgenommen, um die normale Pupillenweite zu bestimmen, sodann nach erfolgter Einträuflung in verschieden großen Pausen wiederholt, um zu beobachten, wann der Eintritt der Mydriasis erfolge, und wie im weiteren Verlaufe derselben die Reaktion der Pupille auf Licht beschaffen sei. Nach dem Eintritt der maximalen Mydriasis habe ich nur einige Male am Tage die Messungen ausgeführt, um das etwaige Abklingen der Pupillendilatation zu konstatieren, und die einzelnen Ergebnisse in Form von Tabellen niedergelegt.

Wie bereits erwähnt, beobachtete ich im weiteren Verlaufe der Untersuchungen nach erfolgter Instillation die Reaktion der Pupille auf Licht. Die Prüfung hierauf nahm ich in einem etwas verdunkelten Raume vor, indem ich eine Priestleylampe von

der Seite her dem instillierten Auge des Pferdes näherte. Der durch die Konvexlinse der Lampe auf die Pupille geworfene Lichtkegel ließ bei einiger Übung auch die schwächste Reaktion erkennen.

Auch bei Tageslicht prüfte ich die Reaktionsfähigkeit der Pupille auf Licht und folgte hierbei der von Bayer (3) empfohlenen Untersuchungsmethode. Durch die Öffnung des Augenspiegels beobachtete ich unausgesetzt die Pupille, lenkte das Licht durch eine kleine Drehung des Spiegels von dem untersuchten Auge auf kurze Zeit ab und warf es dann schnell wieder in das Auge. Bei dieser Methode hob sich dann auf dem erleuchteten blaugrünen Hintergrunde auch schon jede schwache Bewegung des dunklen Pupillarrandes sehr deutlich und scharf ab, sodaß mir der Wiederbeginn der Pupillarreaktion nicht unbemerkt bleiben konnte.

Bevor ich auf meine Versuche eingehe, sei es mir gestattet, einige Bemerkungen über die Pharmakologie des Eumydrins und über seine Wirkungsweise beim Menschen vorauszuschicken.

Pharmakologie des Eumydrins und seine Wirkungsweise beim Menschen.

Das Eumydrin ist als Ersatzmittel für Atropin im Jahre 1903 von den Farbenfabriken vormals Friedrich Bayer & Co. in Elberfeld hergestellt und in den Arzneischatz eingeführt worden. Nach dem Bericht genannter Firma (4) wird Eumydrin durch Anlagerung von Jodmethyl an Atropin und Umsetzung des so gewonnenen Atropinmethyljodids mit den salpetersauren Salzen der Schwermetalle dargestellt. Es ist also das Atropinmethylnitrat von der Formel

$$\begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_2(OH) \end{matrix} > CH\,CO\,O - C_7H_{11}N < \begin{matrix} (CH_3)_2, \\ NO_3 \end{matrix}$$

daher das salpetersaure Salz der Methylammoniumbase des Atropins und steht zu letzterem Produkte in demselben Verhältnisse wie eine quaterne (Ammoniumbase) zu einer tertiären Base. Es ist ein weißes, gut krystallisiertes, völlig luftbeständiges, geruchloses Pulver, welches in Wasser und Alkohol leicht, in Äther und Chloroform sehr schwer löslich ist. Der Schmelzpunkt des bei 100° getrockneten Produktes liegt bei 163°. In 1,1 mgr Eumydrin findet sich etwa dieselbe Atropinmenge wie in 1 mgr Atropinsulfat. Durch die Umwandlung in eine quaterne Base soll das Eumydrin vollständig seine Wirksamkeit auf das Zentralnervensystem verlieren, dagegen seine therapeutisch nützlichen peripheren Wirkungen wie z. B. auf die Pupille beibehalten und außerdem eine den meisten Ammoniumbasen in verschieden starkem Grade zukommende Eigenschaft annehmen, nämlich die Lähmung der peripheren Nervenendigungen in den quergestreiften Skelettmuskeln, nach Art des indianischen Pfeilgiftes Curare. Die Giftigkeit des Eumydrins ist, wie Dreser aus seinen rechnerischen Überlegungen gefunden hat, für den Menschen aller Wahrscheinlichkeit 50 mal geringer als bei dem bisher offizinellen Atropinum sulfuricum.

Es sei mir gestattet, zunächst die Literaturangaben über die Wirkungsweise des Eumydrins, so weit sie die Ophthalmologie betreffen, hier anzuführen.

Goldberg (5), der die erste klinische Prüfung des Eumydrins vornahm, fand bei seinen ausschließlich am gesunden Auge angestellten Untersuchungen, daß die 1 prozentige Eumydrinlösung für Untersuchungszwecke in der Ophthalmologie gegenüber der ihr in der Wirkung am nächsten stehenden 1 promilligen Atropinlösung eine 2,5—3 mm betragende Pupillenerweiterung 5—8 Minuten früher hervorruft als die Atropinsulfatlösung, und daß ihr Effekt bereits am Ende des zweiten Tages verschwindet.

Einen weiteren Vorteil vindiziert der Autor dem Mittel vor der 1 prozentigen Homatropinlösung, insofern als die Wirkung ausgiebiger und rascher sei, jedoch dauere die Pupillenerweiterung 12 Stunden länger.

Nach Lindenmeyer (6) tritt bei der 1 prozentigen und 2 prozentigen Lösung der Beginn der Mydriasis nach 10—25 Minuten ein, die nach weiteren 20—50 Minuten ihren Höhepunkt erreicht hat. Auf dieser Höhe verharrt sie ca. 12 Stunden, um sich dann langsam zurückzubilden. Nach 2—3 Tagen ist die frühere Pupillenweite wieder erreicht. Etwas später als die Mydriasis tritt eine Lähmung der Akkommodation ein, welche in den meisten Fällen nach Verlauf von 2—3 Stunden vollständig wird, wobei jedoch hinsichtlich des Eintrittes und der Dauer individuelle Schwankungen beobachtet wurden. Bei den stärkeren 5 und 10 prozentigen Lösungen tritt der Höhepunkt der Mydriasis etwas rascher ein; der normale Zustand des Auges wird bei der 5 prozentigen Lösung nach 3—5 Tagen, bei 10 prozentigen Lösungen nach 4—7 Tagen wieder erreicht. Genannter Autor räumt dem Eumydrin in schwachen Lösungen eine Mittelstellung zwischen den meist gebräuchlichen 1 prozentigen Homatropin- und Atropinlösungen ein, während die stärkeren Konzentrationen beinahe die Wirkung des Atropins erreichen. Entgegen Goldbergs (5) Meinung fand Lindenmeyer, daß sich die 1 prozentige Eumydrinlösung zu einer nur zu diagnostischen Zwecken gewünschten Pupillenerweiterung nicht eigene, da die Vorteile vor der üblichen Homatropinlösung nur gering und durch die 2 bis 3 tägige Akkommodationslähmung zu teuer erkauft seien. Insbesondere erscheint das Eumydrin berufen, das Atropin in jenen

Fällen zu ersetzen, wo es wegen Idiosynkrasie oder Intoxikationserscheinungen ausgesetzt werden muß.

Haab (7) findet die Annahme, daß das Eumydrin weniger giftig sein müsse, als Atropin oder Hyoscin, die ohne Zweifel bei langem und intensivem Gebrauch Vergiftungserscheinungen veranlassen, bei einer großen Anzahl Patienten, die er damit behandelte, bestätigt, und scheint ihm Eumydrin in 2 prozentigen Lösungen ein gutes Ersatzmittel zu sein.

Nach Erbe (8), der mit Neustätter die einzelnen Atropinabkömmlinge in ihrer Wirkung auf Mydriasis und Akkommodation einer vergleichenden Prüfung unterzogen hat, lassen sich die Unterschiede der einzelnen Mydriatika am besten aus nachfolgender Tabelle ersehen:

Dauer der Mydriasis bei:

Atropin 1 %	Homatropin 1 %	Eumydrin 1 %
8	$2^1/_2$	2 Tage.

Dauer der Akkommodationslähmung bei:

Atropio 1 %	Homatropin 1 %	Eumydrin 1 %
$5^1/_2$	1	$2^1/_2$ Tage.

Die Verwendung von Eumydrin wäre da angezeigt, wo eine rasch einsetzende starke Mydriasis erwünscht ist, doch erreiche man dasselbe Ziel mit Homatropin, da letzteres den nicht zu unterschätzenden Vorteil in sich berge, daß die Akkommodationslähmung schneller vorübergehe. An Nebenwirkungen hat Erbe nach Verwendung von $3^1/_2$ Tropfen einer 3—4 prozentigen Lösung von Eumydrin mehrfach subjektive Beschwerden wie bitteren Geschmack, Trockenheit in Nase und Rachen sowie Schluckbeschwerden beobachtet. Er kommt schließlich zu dem Resumé, daß die Vorteile des Eumydrins gegenüber dem Atropin keine bedeutende seien, und daher für die ophthalmologische Praxis kein Grund gegeben sei, vom Atropin zum Eumydrin überzugehen.

Kostin (9), der eingehende experimentelle Studien über Eumydrin gemacht hat, kommt zu folgenden Schlüssen: Alle Lösungen des Eumydrins, gleichviel ob schwache (1 %), mittlere (5 %), oder starke (10 %), erweitern die Pupille viel schneller, als die 1 prozentige Atropinlösung. So dilatiert eine 1 prozentige

Eumydrinlösung die Pupille nach 10,7 Minuten, das Maximum der Mydriasis tritt nach 36 Minuten ein, fast ebenso rasch wie bei Atropin; die Dauer der Wirkung hält 3 Tage an. Was die mittleren und starken Konzentrationen betrifft, so beobachtete er bei ihnen einen entsprechend schnelleren Eintritt der Mydriasis und des Maximums derselben sowie eine länger andauernde Wirkung als bei einer 1 prozentigen Lösung. Bei gleichzeitiger Anwendung einer 2 prozentigen Kokainlösung tritt der mydriatische Effekt des Eumydrins bedeutend schneller ein, ohne die Dauer zu verändern. Im ferneren ruft Eumydrin eine Akkommodationslähmung hervor, welche die Mydriasis um 1—2 Tage überdauert. Außerdem betont der Autor, daß sich die Eumydrinlösungen bei längerer Aufbewahrung, auch an Luft, nicht in ihrer Wirkung verändern, sowie daß 1—5 prozentige Lösungen keine Beeinträchtigung des Korneaepithels zur Folge haben, während 10 prozentige Konzentrationen Abschilfern des Epithels auf kurzen Strecken verursachen.

Nach Kostins Meinung erhöht Eumydrin viel stärker als Atropin die Diffusion aus dem Konjunktivalsack in die vordere Augenkammer; im normalen Auge erhöht Eumydrin nicht den intraokulären Druck.

Wenngleich das Eumydrin vollkommen das Atropin in der Augenpraxis zu ersetzen vermag, hauptsächlich in Fällen, in denen rasche und starke Mydriasis erforderlich ist, und Idiosynkrasie gegen Atropie vorliegt, hält es Kostin infolge zu lange dauernder Wirkung auf die Pupille und die Akkommodation für untauglich zu diagnostischen Zwecken in der Sprechstundenpraxis.

Nach Grube (10), der vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Atropin, Homatropin und Eumydrin auf das Auge angestellt hat, läßt sich die Verschiedenheit dieser drei Mittel am besten durch folgende Angaben illustrieren: „Eine Erweiterung der Pupille um $^1/_2$ mm trat am schnellsten ein bei 1 % Homatropin, durchschnittlich nach 6 Minuten, es folgen 1 % Atropin und 5 % Eumydrin nach 10 Minuten, schließlich 1 % Eumydrin nach $12^1/_3$ Minuten. Die Zunahme der Mydriasis bis zur vollen Höhe erfolgt am schnellsten bei 5 % Eumydrin, durchschnittlich nach 28 Minuten, fast ebenso schnell bei Atropin nach $28^1/_2$ Minuten, bei Homatropin nach 31 Minuten, und 1 % Eumydrin nach 51 Minuten. Die Höhe der Mydriasis hielt am längsten an bei Atropin durchschnittlich 26 Stunden, es folgen

5 % Eumydrin mit 16—20 Stunden, 1 % Eumydrin mit 17½ Stunden und schließlich Homatropin mit 3—4 Stunden. Die Dauer der Atropinwirkung betrug 5—7 Tage, der 5 % Eumydrinwirkung 78 Stunden, der 1 % Eumydrinwirkung 60 Stunden und der Homatropinwirkung 26 Stunden. Die Akkommodation wurde gelähmt in allen Fällen von Atropin und 5 % Eumydrin, von 1 % Eumydrin und Homatropin nur in einer Anzahl von Fällen, in den anderen Fällen war die Parese nur eine teilweise. Die Höhe der Akkommodationslähmung dauerte mit Ausnahme des Atropins, wo sie etwas kürzer war als die Höhe der Mydriasis, ungefähr ebenso lange wie diese. Grube kommt demnach zu dem Ergebnis, daß da, wo es auf die Dilatation der Pupille zum Zweck der Untersuchung des Augenhintergrundes ankommt, Homatropin, wo es sich um Lähmung der Akkommodation zur sicheren Bestimmung des Refraktionszustandes handelt, Atropin den Vorzug verdient."

Stephenson (11) sieht in Eumydrin ein sehr brauchbares, schon in 1 prozentiger Lösung sehr prompt wirkendes, von Nebenwirkungen freies Mydriatikum. Nach seinen Untersuchungen dauern die Akkommodationsstörungen bei diesem Mittel nur 2—3 Tage gegenüber 8 Tagen beim Atropin und macht darauf aufmerksam, daß sich sowohl die mydriatische wie die lähmende Wirkung auf den musculus ciliaris durch Einträuflung einer schwachen (0,5 prozentigen) Lösung von Physostigmin in etwa einer halben Stunde beseitigen lasse, was nach Atropingebrauch nicht möglich ist. Besonders interessant ist die Tatsache, daß das Eumydrin bei Atropinidiosynkrasie ganz hervorragend günstig zu verwenden ist. Stephenson warnt nachdrücklich vor dem Gebrauch des Atropins und rät dafür eine ausschließliche Anwendung von Eumydrin an.

Nach Del Monte (12) wirkt Eumydrin im Vergleich zum Atropin in gleicher Dosis weniger rasch und energisch, und hält die Pupillenerweiterung kürzere Zeit an. Eumydrin ist weniger giftig als Atropin und scheint auf den intraokulären Druck keinen Einfluß zu haben. Um eine Wirkung wie Atropin zu erzielen, kann eine 2,5—10 prozentige Lösung ohne Vergiftungserscheinungen angewandt werden. Zu ophthalmoskopischen Zwecken genügt eine 0,5 prozentige Lösung, die rascher und besser entspricht, als eine Lösung von Homatropin.

Bruno (13) berichtet über seine Versuche mit Eumydrin folgendermaßen: „Dieses Präparat, welches weniger giftig ist als Atropin, kann auch in stärkerer Dosis angewendet werden. Es wirkt nicht auf das Zentralnervensystem, sondern nur auf die peripheren Nerven. Seine Wirkung ist weniger energisch und kürzer als die des Atropins; sie tritt auch später ein als jene. Der intraokuläre Druck wird durch Eumydrin nicht beeinflußt, während die Akkommodation gelähmt wird. Diese Lähmung tritt auch später auf und dauert ziemlich lange."

Bertozzi (14) zieht das „Eumydrin den anderen gebräuchlichen Mydriaticis nicht vor; obwohl es seiner Auffassung nach bedeutend giftiger ist als das Atropin, hat genannter Autor niemals Vergiftungserscheinungen und Drucksteigerung beobachtet. Es wirkt ebenso wie Atropin, lähmt den Sphinkter und reizt den Dilatator; die mydriatische Wirkung kann durch nachträgliches Einträufeln von Kokain noch gesteigert werden. Die durch Eumydrin hervorgerufene Pupillenerweiterung geht mit Akkommodationsparese einher, welche die Mydriasis manchmal überdauert."

Aus der veterinär-medizinischen Literatur liegt uns die Inaugural-Dissertation von Roepke vor. Nach seinen Angaben (l. c. 1 pag. 29) ruft eine 1 prozentige Lösung von Eumydrin eine Mydriasis hervor, die 20—30 Minuten nach der Einträuflung beginnt; nach Verlauf von $1^1/_4$—$1^3/_4$ Stunden hat sie ihr Maximum erreicht und ist nach 2—3 Tagen abgelaufen. Dabei ist vor allem zu betonen, daß die Pupille bereits am Tage nach der Instillation wieder auf Licht reagiert. Nach seinen Darlegungen ist dem Eumydrin als Mydriatikum für diagnostische Zwecke d. h. als pupillenerweiterndem Mittel von kurzer Wirkungsdauer allen übrigen Mydriaticis gegenüber der Vorzug einzuräumen.

Der Vollständigkeit halber möchte ich nicht unterlassen, an dieser Stelle in Kürze auf das Zustandekommen der Mydriasis und Wirkung der Mydriatika einzugehen.

Im Laufe der Zeiten haben sich mannigfache Anschauungen über die Art und Ursache der Irisbewegungen und damit der Pupillenweite gebildet. Heute erfreut sich fast allgemeiner Anerkennung die Theorie, welche besagt, daß die Verengerung und Erweiterung der Pupille durch zwei antagonistisch wirkende Muskeln zustande kommen. Es sind dies der zirkulär verlaufende Pupillenverengerer, musculus sphincter pupillae, und der radiär

gestellte Pupillenerweiterer, musculus dilatator pupillae (Bach l. c. 2 pag. 29). Die Existenz des letzteren Muskels wurde noch vor wenigen Jahren von angesehenen Forschern ebenso entschieden geleugnet, wie von anderen behauptet; diese Frage ist heute durch einwandfreie mikroskopische Untersuchungen, wie sie unter anderem Grunert (15) angestellt hat, im positiven Sinne entschieden. Den Sphincter pupillae innerviert der dritte Hirnnerv, nervus oculomotorius, den dilatator pupillae der Sympathikus, der die für die Pupille bestimmten Fasern aus dem Centrum ciliospinale des Halsmarkes bezieht. Reizung des oculomotorius führt Verengerung, Lähmung oder Durchschneidung desselben Erweiterung der Pupille herbei. Ein umgekehrtes Verhalten zeigt der Sympathikus, insofern durch Reizung desselben Erweiterung, durch Lähmung Verengerung der Pupille entsteht.

Für gewöhnlich und am meisten wird die Pupillenweite durch die Einwirkung des Lichtes sowie sensibler und psychischer Reize bestimmt. Einfallendes Licht bewirkt Verengerung der Pupille. Hierbei wird der nervus opticus erregt, und diese Erregung läuft zu den vorderen Vierhügeln und den lateralen Kniehöckern, von dort zum Oculomotoriuskern und entlang diesem zum Auge.

Sensible Reize antworten mit Erweiterung der Pupille. Im festen Schlafe sowie in tiefer Narkose, wo sensible Reize keine Reflexe mehr auslösen, ist die Pupille sehr eng, um sich in dem Momente zu erweitern, wo Erwachen aus dem Schlafe oder aus der Narkose eintritt. (Fuchs 16.)

Ebenso wirken psychische Einflüsse, wie Schreck, Zorn, Angst, Staunen usw. beim Menschen wie bei Tieren pupillenerweiternd. So zeigt sich bei Hunden, die erschrocken, ängstlich oder zornig sind, eine vorübergehende Pupillenerweiterung ad maximum, wie Bayer (l. c. 3 pag. 316) berichtet. Interessant sind nach dieser Hinsicht die Beobachtungen, die bereits Schwab (17) gemacht hat. Er sagt: „Bemerkenswert ist die starke Erweiterung der Pupille bei Pferden, welche bei der Kastration geworfen sind; sie wird ohne Zweifel durch Angst und Furcht veranlaßt und hört mit dieser wieder auf.“

Endlich können wir durch chemische Mittel, die sogenannten Alkaloide, eine Beeinflussung der Pupille herbeiführen. Dieselben bewirken entweder eine Erweiterung (Mydriasis) oder Verengerung (Miosis) der Pupille.

Nach Fuchs (l. c. 16 pag. 328) erfolgt die Einwirkung der Mydriatika nicht etwa durch Resorption in den Kreislauf, wie bei innerlicher Verabreichung; in diesem Falle würde sich die Mydriasis auf beiden Augen bemerkbar machen, während tatsächlich die Dilatation der Pupille nur auf der eingeträufelten Seite erfolgt. Vielmehr ist die Wirkung eine rein örtliche und geschieht derart, daß die Mydriatika nach Diffusion durch die Hornhaut ins Kammerwasser gelangen und so direkt auf die Iris einwirken. Daß dem so ist, beweist ein einfacher Versuch: wenn man durch Punktion eines mit Atropin behandelten Auges das Kammerwasser entfernt und letzteres in ein anderes Auge träufelt, so bringt es in diesem Pupillendilatation zustande.

Die Wirkung des ältesten und gebräuchlichsten Mydriatikums, des Atropins, des Alkaloids aus der Wurzel von Atropa Belladonna, das als schwefelsaures Salz meist in 1prozentiger Lösung Verwendung findet, besteht nicht in einer direkten Lähmung der Muskelfasern des sphincter pupillae, wie man bis in die neuere Zeit angenommen hat. Denn bereits Bernstein und Dogiel (18) haben durch ihre Versuche gezeigt, daß die direkte elektrische Reizung des Muskels auch durch große Atropingaben nicht beeinflußt wird.

P. Schultz (19) hat durch Experimente an Hunden und Katzen bewiesen, daß durch Atropin die Nervenendigungen im Sphincter pupillae, die nervi ciliares breves, gelähmt werden. Eine Reizung der Nervenendigungen im dilatator pupillae wird durch Atropin nicht hervorgebracht. Es ist demnach die nach Atropingebrauch eintretende Mydriasis keine maximale; es bleibt ein schwacher Saum Irisgewebe sichtbar, der experimentell durch Reizung des Halssympathikus vollständig zum Verschwinden gebracht werden kann.

Ein ähnliches Verhalten wie Atropin zeigen auch die anderen, hier nicht näher zu erörternden Mydriatika, mit Ausnahme des Kokains, das an anderer Stelle noch kurz besprochen werden soll.

Eigene Versuche an Pferden.

Die von mir angestellten Versuche gruppieren sich in folgende Unterabteilungen:

Serie I: Versuche mit 1 prozentiger Lösung von Eumydrin.

Serie II und III: Versuche mit 1 prozentiger Eumydrinlösung und nachfolgender Einträuflung einer 0,5 beziehungsweise 1 prozentigen Lösung von Physostigminum salicylicum nach eingetretener Mydriasis.

Serie IV: Versuche mit kombinierter Lösung von 1 prozentigem Eumydrin und 2 prozentigem Cocainum hydrochloricum.

Serie V: Versuche mit kombinierter Lösung von 1 prozentigem Eumydrin und 2 prozentigem Cocainum hydrochloricum und nachheriger Instillation einer 1 prozentigen Lösung von Physostigminum salicylicum nach eingetretener maximaler Mydriasis.

Serie I.

An 28 Pferden habe ich Versuche mit 1 prozentigen Lösungen von Eumydrin vorgenommen, wobei ich nur an 22 Pferden den völligen Ablauf der Mydriasis verfolgen konnte. Bei den übrigen 6 war mir dies leider nicht möglich, da sie bereits vor beendigter Mydriasis aus der Klinik entlassen wurden.

Im Nachstehenden lasse ich nun die einzelnen Tabellen folgen, die ich in der Weise angeordnet habe, daß aus ihnen die Dauer der Mydriasis ersichtlich ist. Der kurzen Übersicht halber möchte ich hier gleich anführen, welches Verhalten die einzelnen Fälle zeigten:

1	Fall:	Ablauf	der	Mydriasis	am	3.	Tage
4	Fälle:	„	„	„	„	5.	„
4	„ :	„	„	„	„	6.	„
2	„ :	„	„	„	„	7.	„
4	„ :	„	„	„	„	8.	„

1 Fall:	Ablauf	der	Mydriasis	am	9. Tage
3 Fälle:	„	„	„	„	10. „
1 Fall:	„	„	„	„	11. „
2 Fälle:	„	„	„	„	14. „

Bei den oben erwähnten 6 Pferden, die bereits vor erloschener Mydriasis aus der Klinik abgeholt wurden, stelle ich der Orientierung wegen die Größe der Pupillenweite, wie sie sich am Tage der Entlassung zeigte, der normalen Pupillengröße, wie sie die Messung vor der Einträuflung ergab, gleich hier gegenüber:

Entlassen	Pup.-Diameter Höhe mm	Breite mm	norm. Pup.-Diam. Höhe mm	Breite mm	Anzahl der Fälle
4. Tag	14	18	8	16	1
6. „	15	18	8	18	1
6. „	12	18	9	17	1
6. „	12	18	9	18	1
8. „	11	17	9	17	1
8. „	14	18	9	18	1

Die der Serie I angehörigen Tabellen Nr. 1—28 lasse ich nachstehend folgen.

Versuche mit 1prozentiger Lösung von Eumydrin.

Tabelle Nr. 1. **Brauner Wallach, 12 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Breite mm	Bemerkungen
30. 5. 08	8^{45}	9	18	Instillation
	8^{55}	9	18	
	9^{10}	10	19	Mydriasis beginnt
	9^{20}	12	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	9^{30}	13	19	Pupille starr
	9^{40}	15	19	„ „
	10^{00}	18	20	maximale Mydriasis
	11^{00}	18	20	„ „
	2^{15}	18	20	„ „
31. 5.	8^{45}	14	18	Pupillarreaktion deutlich
1. 6.	8^{20}	11	18	
	2^{15}	9	18	Mydriasis beendet

Mydriasis am 3. Tage erloschen.

Tabelle Nr. 2. **Schimmelstute, 9 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
7. 5. 08	9^{55}	8	18	Instillation
	10^{10}	8	18	
	10^{20}	10	19	Mydriasis beginnt
	10^{40}	12	19	Pupillarreaktion träge
	10^{50}	16	20	Pupille starr
	11^{00}	18	20	„ „
	11^{20}	20	21	maximale Mydriasis
	12^{00}	20	21	„ „
	3^{45}	20	21	„ „
	6^{00}	20	21	„ „
8. 5.	8^{15}	20	21	„ „
	3^{10}	14	20	Pupillarreaktion vorhanden
9. 5.	10^{10}	11	19	
	3^{05}	10	18	
10. 5.	9^{00}	9	18	
11. 5.	9^{21}	8	18	Mydriasis erloschen

Ablauf der Mydriasis am 5. Tage.

Tabelle Nr. 3. **Rappstute, ca. 14 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
8. 5. 08	8^{45}	8	18	Instillation
	9^{00}	8	18	
	9^{15}	10	19	Mydriasis beginnt
	9^{30}	13	20	Pupillarreaktion verlangsamt
	9^{40}	15	20	Pupille starr
	9^{50}	18	20	„ „
	10^{00}	19	21	„ „
	10^{20}	20	22	maximale Mydriasis
	12^{00}	20	22	„ „
	3^{15}	20	22	„ „
9. 5.	9^{30}	16	21	
	4^{00}	15	20	Pupillarreaktion deutlich
10. 5.	9^{20}	12	19	
11. 5.	9^{15}	10	18	
	4^{00}	9	18	
12. 5.	9^{00}	8	18	normale Pupillenweite

Ablauf der Mydriasis am 5. Tage.

Tabelle Nr. 4. **Weichselbraune Stute, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
24. 5. 08	8^{15}	8	17	Instillation
	8^{30}	8	17	
	8^{45}	10	18	Mydriasis beginnt
	8^{55}	12	19	Pupillarreaktion träge
	9^{05}	15	19	Pupille starr
	9^{20}	18	20	„ „
	9^{30}	19	20	„ „
	9^{40}	20	21	maximale Mydriasis
	10^{00}	20	21	„ „
	11^{20}	20	21	„ „
25. 5.	9^{00}	15	19	Pupillarreaktion vorhanden
	4^{00}	13	18	
26. 5.	8^{50}	11	18	
	4^{00}	10	18	
27. 5.	8^{10}	9	17	
	3^{20}	9	17	
28. 5.	9^{10}	8	17	Mydriasis beendet

Mydriasis am 5. Tage erloschen.

Tabelle Nr. 5. **Brauner Wallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
28. 5. 08	8^{15}	8	16	Instillation
	8^{30}	8	16	
	8^{40}	8	16	
	8^{50}	11	18	Mydriasis beginnt
	9^{10}	14	19	Pupille starr
	9^{20}	16	19	„ „
	9^{40}	20	21	maximale Mydriasis
	10^{00}	20	21	„ „
	11^{00}	20	21	„ „
29. 5.	9^{15}	17	20	
	3^{15}	15	19	Pupillarreaktion deutlich
30. 5.	8^{15}	12	18	
	2^{30}	11	17	
31. 5.	8^{20}	10	16	
1. 6.	8^{25}	8	16	Mydriasis erloschen

Mydriasis am 5. Tage beendet.

Tabelle Nr. 6. **Schimmelstute, 9 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
11. 5. 08	2^{05}	8	18	Instillation
	2^{15}	8	18	
	2^{30}	8	18	
	2^{40}	9	18	Mydriasis beginnt
	2^{55}	13	19	Pupille starr
	3^{05}	13	19	„ „
	3^{15}	15	20	„ „
	3^{25}	16	20	„ „
	3^{40}	18	20	maximale Mydriasis
	4^{00}	18	20	„ „
	6^{00}	18	20	„ „
12. 5.	8^{45}	18	20	„ „
	4^{00}	16	19	Pupillarreaktion schwach
13. 5.	9^{00}	14	19	Pupillarreaktion deutlich
	4^{20}	12	18	
14. 5.	8^{20}	12	18	
	2^{30}	12	18	
15. 5.	8^{25}	10	18	
	2^{25}	10	18	
16. 5.	8^{10}	9	18	
	3^{10}	8	18	wieder normal

Mydriasis am 6. Tage beendet.

Tabelle Nr. 7. **Brauner Wallach, ca. 14 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
24. 5. 08	8^{25}	9	18	Instillation
	8^{35}	9	18	
	8^{50}	10	19	Beginn der Mydriasis
	9^{00}	12	19	Pupillarreaktion träge
	9^{15}	13	19	Pupille starr
	9^{25}	15	19	„ „
	9^{35}	16	20	„ „
	9^{50}	18	20	maximale Mydriasis
	10^{20}	18	20	„ „
	11^{20}	18	20	„ „
25. 5.	9^{25}	17	20	
	4^{15}	14	19	Pupillarreaktion deutlich
26. 5.	9^{40}	13	19	
	3^{30}	13	19	
27. 5.	8^{50}	12	18	
28. 5.	9^{20}	12	18	
29. 5.	9^{00}	11	18	
	2^{25}	10	18	
	5^{00}	9	18	Mydriasis erloschen

Ablauf der Mydriasis am 6. Tage.

Tabelle Nr. 8. **Weichselbraune Stute, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
30. 5. 08	8^{40}	8	17	Instillation
	8^{50}	8	17	
	9^{00}	10	18	Mydriasis beginnt
	9^{10}	13	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	9^{30}	17	20	Pupille starr
	9^{40}	18	21	„ „
	9^{50}	19	21	„ „
	10^{00}	20	22	maximale Mydriasis
	11^{00}	20	22	„ „
	2^{30}	20	22	„ „
31. 5.	8^{20}	17	20	Pupillarreaktion schwach
1. 6.	8^{30}	14	19	Pupillarreaktion deutlich
	2^{10}	13	19	
2. 6.	8^{10}	12	18	
	2^{10}	11	18	
3. 6.	8^{05}	11	18	
	1^{30}	10	18	
4. 6.	8^{20}	9	17	
	2^{25}	8	17	normal

Mydriasis am 6. Tage abgelaufen.

Tabelle Nr. 9. **Brauner Wallach, 9 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
30. 5. 08	2^{25}	8	16	Instillation
	2^{35}	8	16	
	2^{45}	8	16	
	2^{55}	10	17	Mydriasis beginnt
	3^{10}	13	18	Pupillarreaktion träge
	3^{20}	14	18	Pupille starr
	3^{30}	15	19	„ „
	3^{40}	17	19	„ „
	3^{50}	19	20	maximale Mydriasis
	4^{20}	19	20	„ „
31. 5.	8^{15}	19	20	„ „
1. 6.	8^{40}	15	19	Pupillarreaktion deutlich
	2^{15}	13	18	
2. 6.	8^{05}	13	18	
	2^{40}	13	18	
3. 6.	8^{00}	12	17	
	1^{40}	12	17	
4. 6.	8^{10}	10	17	
	2^{30}	9	16	
	5^{20}	8	16	Mydriasis erloschen

Mydriasis am 6. Tage abgelaufen.

Tabelle Nr. 10. **Braune Stute, ca. 12 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
12. 5. 08	2^{45}	9	17	Instillation
	3^{00}	9	17	
	3^{10}	10	18	Mydriasis beginnt
	3^{20}	12	18	Pupillarreaktion träge
	3^{30}	14	19	Pupille starr
	3^{50}	17	19	„ „
	4^{10}	19	21	maximale Mydriasis
	5^{00}	19	21	„ „
13. 5.	8^{15}	19	21	„ „
	3^{20}	18	19	Pupillarreaktion beginnt
14. 5.	8^{45}	16	19	Pupillarreaktion deutlich
	3^{10}	14	18	
15. 5.	9^{00}	12	18	
	2^{25}	11	18	
16. 5.	8^{25}	11	18	
	2^{10}	10	18	
17. 5.	8^{35}	10	18	
18. 5.	8^{30}	9	17	Mydriasis beendet

Ablauf der Mydriasis am 7. Tage.

Tabelle Nr. 11. **Fuchswallach, 8 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
16. 5. 08	3^{20}	9	18	Instillation
	3^{30}	9	18	
	3^{45}	10	18	Mydriasis beginnt
	3^{55}	12	19	Pupillarreaktion träge
	4^{10}	14	19	Pupille starr
	4^{30}	18	19	„ „
	4^{40}	19	20	maximale Mydriasis
	5^{00}	19	20	„ „
17. 5.	8^{30}	19	20	„ „
18. 5.	8^{25}	14	19	Pupillarreaktion deutlich
	3^{05}	13	19	
19. 5.	8^{40}	12	18	
	3^{25}	12	18	
20. 5.	8^{35}	12	18	
	4^{00}	11	18	
21. 5.	8^{45}	10	18	
	4^{30}	10	18	
22. 5.	9^{00}	9	18	normal

Mydriasis am 7. Tage abgelaufen.

Tabelle Nr. 12. **Braune Stute, ca. 15 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
12. 5. 08.	2^{55}	8	17	Instillation
	3^{05}	8	17	
	3^{15}	9	17	Mydriasis beginnt
	3^{30}	11	18	Pupillarreaktion träge
	3^{40}	14	19	Pupille starr
	3^{50}	16	19	„ „
	4^{10}	18	19	„ „
	4^{20}	20	21	maximale Mydriasis
	5^{00}	20	21	„ „
13. 5.	8^{45}	18	20	
	3^{45}	17	19	Pupillarreaktion beginnt
14. 5.	9^{00}	14	18	Pupillarreaktion deutlich
	2^{40}	14	18	
15. 5.	9^{10}	13	18	
	3^{55}	12	18	
16. 5.	8^{30}	12	18	
	2^{10}	12	18	
17. 5.	8^{35}	11	18	
18. 5.	8^{35}	10	17	
	3^{15}	9	17	
19. 5.	8^{10}	8	17	Mydriasis erloschen

Ablauf der Mydriasis am 8. Tage.

Tabelle Nr. 13. **Rappwallach, 5 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
20. 5. 08.	8^{55}	8	16	Instillation
	9^{05}	8	16	
	9^{15}	8	16	
	9^{25}	10	18	Mydriasis beginnt
	9^{35}	13	18	Pupillarreaktion träge
	9^{45}	16	19	Pupille starr
	10^{00}	17	20	„ „
	10^{20}	18	20	maximale Mydriasis
	11^{00}	18	20	„ „
	4^{00}	18	20	„ „
21. 5.	8^{20}	15	19	Pupillarreaktion deutlich
	4^{25}	14	19	
22. 5.	8^{25}	12	18	
	2^{20}	12	17	
23. 5.	9^{00}	12	17	
	2^{45}	11	17	
24. 5.	8^{40}	11	17	
25. 5.	9^{30}	11	17	
	4^{00}	11	17	
26. 5.	9^{40}	10	16	
	2^{25}	10	16	
27. 5.	8^{45}	9	16	
	10^{30}	8	16	normal

Mydriasis am 8. Tage erloschen.

Tabelle Nr. 14. **Brauner Wallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
26. 5. 08	8^{55}	9	17	Instillation
	9^{05}	9	17	
	9^{15}	9	17	
	9^{25}	10	18	Mydriasis beginnt
	9^{40}	13	18	Pupille starr
	9^{50}	15	19	„ „
	10^{10}	18	19	„ „
	10^{20}	19	20	maximale Mydriasis
	10^{40}	19	20	„ „
	11^{20}	19	20	„ „
	4^{10}	19	20	„ „
27. 5.	9^{10}	17	19	
	3^{30}	16	19	Pupillarreaktion schwach
28. 5.	8^{40}	14	18	Pupillarreaktion deutlich
29. 5.	9^{00}	14	18	
	3^{00}	13	18	
30. 5.	8^{30}	13	18	
	2^{30}	13	18	
31. 5.	8^{20}	12	18	
1. 6.	8^{20}	12	18	
	2^{30}	11	18	
2. 6.	8^{15}	10	17	
	2^{25}	9	17	Mydriasis erloschen

Ablauf der Mydriasis am 8. Tage.

Tabelle Nr. 15. **Fuchswallach, 8 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
28. 5. 08	8^{25}	9	18	Instillation
	8^{35}	9	18	
	8^{50}	11	18	Mydriasis beginnt
	9^{00}	14	20	Pupille starr
	9^{15}	18	20	„ „
	9^{35}	19	21	maximale Mydriasis
	10^{00}	19	21	„ „
	11^{00}	19	21	„ „
29. 5.	9^{10}	19	21	„ „
30. 5.	8^{30}	17	20	Pupillarreaktion schwach
	2^{40}	15	19	Pupillarreaktion deutlich
31. 5.	8^{45}	14	19	
1. 6.	8^{30}	14	19	
	2^{20}	14	19	
2. 6.	8^{10}	14	19	
	2^{25}	12	18	
3. 6.	8^{10}	12	18	
	1^{45}	11	18	
4. 6.	8^{10}	10	18	
	2^{30}	10	18	
	4^{10}	9	18	normal

Mydriasis am 8. Tage beendet.

Tabelle Nr. 16. **Fliegenschimmel Wallach, 10 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
4. 5. 08	2^{35}	8	18	Instillation
	2^{45}	8	18	
	2^{55}	8	18	
	3^{05}	10	19	Mydriasis beginnt
	3^{15}	11	19	Pupillarreaktion träge
	3^{25}	13	19	Pupille starr
	3^{35}	16	20	„ „
	3^{45}	16	20	„ „
	4^{00}	19	21	maximale Mydriasis
	4^{40}	19	21	„ „
5. 5.	8^{30}	19	21	„ „
	2^{15}	19	21	„ „
6. 5.	8^{35}	16	20	Pupillarreaktion schwach
	2^{15}	15	19	
7. 5.	8^{20}	14	19	Pupillarreaktion deutlich
	3^{45}	13	18	
8. 5.	8^{05}	13	18	
	3^{00}	12	18	
9. 5.	10^{10}	12	18	
	3^{00}	12	18	
10. 5.	9^{45}	10	18	
	9^{20}	10	18	
11. 5.	3^{25}	10	18	
12. 5.	9^{20}	9	18	
	2^{40}	8	18	normal

Ablauf der Mydriasis am 9. Tage.

Tabelle Nr. 17. **Schimmelwallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
19. 5. 08	2^{20}	8	16	Instillation
	2^{30}	8	16	
	2^{45}	10	17	Mydriasis beginnt
	2^{55}	14	18	Pupillarreaktion verlangsamt
	3^{05}	16	19	Pupille starr
	3^{15}	17	19	„ „
	3^{30}	19	20	maximale Mydriasis
	3^{40}	19	20	„ „
	4^{00}	19	20	„ „
	4^{30}	19	20	„ „
20. 5.	8^{10}	19	20	„ „
	5^{40}	19	20	„ „
21. 5.	8^{15}	18	19	Pupillarreaktion schwach
	5^{40}	16	19	
22. 5.	8^{30}	15	18	Pupillarreaktion deutlich
	2^{20}	15	18	
23. 5.	9^{00}	14	18	
	2^{45}	14	18	
24. 5.	9^{10}	13	18	
25. 5.	9^{10}	13	18	
	3^{40}	12	18	
26. 5.	10^{10}	11	17	
	3^{15}	11	17	
27. 5.	8^{50}	10	17	
	3^{20}	10	17	
28. 5.	9^{00}	8	16	wieder normal

Mydriasis am 10. Tage abgelaufen.

Tabelle Nr. 18. **Rappwallach, ca. 14. Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
19. 5. 08	2^{30}	8	17	Instillation
	2^{40}	8	17	
	2^{50}	10	17	Mydriasis beginnt
	3^{00}	12	18	Pupillarreaktion träge
	3^{10}	14	19	Pupille starr
	3^{30}	18	20	„ „
	3^{50}	19	21	maximale Mydriasis
	4^{15}	19	21	„ „
	5^{00}	19	21	„ „
20. 5.	8^{05}	19	21	„ „
	5^{40}	19	21	„ „
21. 5.	8^{30}	16	19	Pupillarreaktion wahrnehmbar
	4^{05}	14	19	Pupillarreaktion deutlich
22. 5.	8^{10}	14	18	
	2^{30}	14	18	
23. 5.	8^{45}	13	18	
	2^{15}	13	18	
24. 5.	9^{15}	12	18	
	3^{45}	12	18	
25. 5.	9^{05}	12	18	
	4^{00}	12	18	
26. 5.	9^{30}	11	18	
	4^{30}	10	18	
27. 5.	8^{30}	10	18	
28. 5.	3^{40}	10	18	
	2^{40}	18	17	normal

Mydriasis am 10. Tage erloschen.

Tabelle Nr. 19. **Schimmelstute, 5 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
26. 5. 08	8^{50}	9	18	Instillation
	9^{00}	9	18	
	9^{10}	9	18	
	9^{20}	11	18	Mydriasis beginnt
	9^{30}	13	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	9^{40}	17	20	Pupille starr
	10^{10}	19	21	maximale Mydriasis
	11^{00}	19	21	„ „
	4^{15}	19	21	„ „
27. 5.	9^{10}	19	21	„ „
28. 5.	9^{50}	16	20	Pupillarreaktion beginnt
29. 5.	9^{10}	15	19	Pupillarreaktion deutlich
	2^{50}	15	19	
30. 5.	8^{20}	15	19	
	2^{45}	14	19	
31. 5.	8^{30}	14	19	
1. 6.	8^{30}	13	18	
	2^{30}	12	18	
2. 6.	8^{15}	12	18	
	2^{10}	11	18	
3. 6.	8^{00}	11	18	
	1^{40}	11	18	
4. 6.	8^{05}	10	18	
	2^{30}	9	18	normal

Ablauf der Mydriasis am 10. Tage.

Tabelle Nr. 20. **Braune Stute, ca. 14 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
7. 5. 08	3^{15}	9	18	Instillation
	3^{25}	9	18	
	3^{40}	10	18	Mydriasis beginnt
	3^{55}	14	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	4^{05}	16	20	Pupille starr
	4^{15}	17	20	„ „
	4^{30}	20	21	maximale Mydriasis
	5^{20}	20	21	„ „
8. 5.	8^{20}	20	21	„ „
	2^{35}	20	21	„ „
9. 5.	10^{40}	17	20	Pupillarreaktion schwach
	5^{00}	15	20	
10. 5.	9^{20}	14	19	Pupillarreaktion deutlich
11. 5.	9^{25}	13	19	
	3^{45}	12	19	
12. 5.	9^{45}	11	19	
	3^{30}	11	19	
13. 5.	8^{20}	11	18	
	3^{50}	11	18	
14. 5.	8^{40}	11	18	
	4^{00}	11	18	
15. 5.	9^{00}	11	18	
	3^{45}	11	18	
16. 5.	8^{20}	10	18	
	2^{00}	10	18	
17. 5.	8^{35}	9	18	Mydriasis erloschen

Ablauf der Mydriasis am 11. Tage.

Tabelle Nr. 21. **Brauner Wallach, 6 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
6. 5. 08	8^{25}	9	17	Instillation
	8^{35}	9	17	
	8^{45}	10	18	Mydriasis beginnt
	9^{00}	12	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	9^{10}	15	19	Pupille starr
	9^{20}	18	20	„ „
	9^{30}	18	20	„ „
	9^{50}	20	21	maximale Mydriasis
	10^{30}	20	21	„ „
	11^{40}	20	21	„ „
	2^{40}	20	21	„ „
7. 5.	8^{25}	20	21	„ „
	3^{50}	20	21	„ „
8. 5.	8^{00}	20	21	„ „
	2^{45}	18	20	Pupillarreaktion schwach
9. 5.	9^{40}	16	19	Pupillarreaktion deutlich
	2^{40}	16	19	
10. 5.	9^{15}	14	19	
11. 5.	9^{15}	13	18	
	3^{35}	13	18	
12. 5.	9^{00}	13	18	
	4^{05}	13	18	
13. 5.	8^{50}	12	18	
	4^{20}	12	18	
14. 5.	8^{20}	12	18	
	4^{10}	12	18	
15. 5.	8^{40}	12	18	
	2^{20}	12	18	
16. 5.	8^{15}	11	18	
	2^{30}	11	18	
17. 5.	8^{20}	11	18	
18. 5.	8^{50}	10	18	
	2^{40}	10	18	
19. 5.	9^{10}	9	17	Mydriasis abgelaufen

Am 14. Tage Mydriasis erloschen.

Tabelle Nr. 22. **Rappwallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
15. 5. 08	3^{00}	9	18	Instillation
	3^{10}	9	18	
	3^{20}	9	18	
	3^{30}	10	18	Mydriasis beginnt
	3^{40}	11	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	3^{50}	13	19	Pupille starr
	4^{10}	16	20	„ „
	4^{30}	20	21	maximale Mydriasis
	5^{00}	20	21	„ „
16. 5.	8^{50}	20	21	„ „
	2^{10}	20	21	„ „
17. 5.	8^{00}	18	20	Pupillarreaktion schwach
18. 5.	8^{40}	16	19	Pupillarreaktion deutlich
	3^{45}	16	19	
19. 5.	8^{30}	14	19	
	3^{35}	14	19	
20. 5.	8^{25}	14	18	
	3^{30}	14	18	
21. 5.	8^{05}	14	18	
	4^{30}	14	18	
22. 5.	8^{20}	13	18	
	2^{15}	13	18	
23. 5.	8^{40}	13	18	
	2^{30}	13	18	
24. 5.	8^{25}	12	18	
25. 5.	9^{10}	12	18	
	4^{10}	12	18	
26. 5.	9^{15}	11	18	
	4^{00}	11	18	
27. 5.	9^{35}	10	18	
	3^{30}	9	18	normal

Mydriasis am 14. Tage erloschen.

Tabelle Nr. 23. **Fuchswallach, 8 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
15. 5. 08	3^{05}	8	16	Instillation
	3^{15}	8	16	
	3^{25}	9	17	Mydriasis beginnt
	3^{35}	11	18	Pupillarreaktion träge
	3^{45}	13	19	Pupille starr
	4^{00}	16	19	„ „
	4^{10}	18	19	„ „
	4^{30}	19	20	maximale Mydriasis
	5^{00}	19	20	„ „
16. 5.	8^{45}	19	20	„ „
	2^{30}	19	20	„ „
17. 5.	8^{10}	16	18	Pupillarreaktion schwach
18. 5.	8^{40}	14	18	Pupillarreaktion deutlich
	3^{55}	14	18	

Am 4. Tage aus der Klinik entlassen.

Tabelle Nr. 24. **Bräuner Wallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
9. 5. 08	2^{35}	8	18	Instillation
	2^{45}	8	18	
	3^{00}	9	18	Mydriasis beginnt
	3^{10}	13	19	Pupillarreaktion träge
	3^{20}	16	19	Pupille starr
	3^{40}	18	20	„ „
	3^{50}	20	21	maximale Mydriasis
	4^{20}	20	21	„ „
10. 5.	9^{15}	20	21	„ „
11. 5.	9^{05}	18	20	Pupillarreaktion schwach
	11^{35}	17	20	
	3^{15}	16	19	Pupillarreaktion deutlich
12. 5.	9^{00}	16	19	
	3^{45}	15	19	
13. 5.	8^{50}	15	18	
	4^{00}	15	18	
14. 5.	8^{40}	15	18	

Am 6. Tage aus der Klinik entlassen.

Tabelle Nr. 25. **Brauner Wallach, 6 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
20. 5. 08	8 50	9	17	Instillation
	9 00	9	17	
	9 10	10	17	Mydriasis beginnt
	9 20	12	18	Pupillarreaktion verlangsamt
	9 30	14	19	Pupille starr
	9 40	16	19	„ „
	9 55	17	19	„ „
	10 10	19	20	maximale Mydriasis
	11 00	19	20	„ „
	12 00	19	20	„ „
	3 10	19	20	„ „
21. 5.	8 25	19	20	„ „
	4 15	16	19	Pupillarreaktion schwach
22. 5.	8 00	14	19	Pupillarreaktion deutlich
	3 00	14	19	
23. 5.	8 50	14	19	
	2 10	14	19	
24. 5.	9 30	12	18	
25. 5.	9 00	12	18	

Am 6. Tage aus der Klinik entlassen.

Tabelle Nr. 26. **Brauner Wallach, ca. 12 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
21. 5. 08	9 05	9	18	Instillation
	9 15	9	18	
	9 25	9	18	
	9 30	10	18	Mydriasis beginnt
	9 40	12	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	9 50	14	19	Pupille starr
	10 10	16	20	„ „
	10 30	18	20	maximale Mydriasis
	11 00	18	20	„ „
	4 30	18	20	„ „
22. 5.	8 45	16	19	Pupillarreaktion schwach
	2 30	15	19	
23. 5.	9 15	14	18	Pupillarreaktion deutlich
	3 00	13	18	
24. 5.	9 20	12	18	
25. 5.	9 45	12	18	
	4 20	12	18	
26. 5.	9 10	12	18	
	4 00	12	18	

Am 6. Tage aus der Klinik entlassen.

Tabelle Nr. 27. **Fuchswallach, 4 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
21. 5. 08	9^{25}	9	17	Instillation
	9^{40}	9	17	
	9^{50}	11	18	Mydriasis beginnt
	10^{00}	12	18	Pupillarreaktion träge
	10^{10}	14	19	Pupille starr
	10^{20}	16	19	„ „
	10^{30}	16	19	„ „
	10^{50}	19	20	maximale Mydriasis
	11^{30}	19	20	„ „
	4^{20}	19	20	„ „
22. 5.	8^{40}	17	19	
	2^{35}	16	19	Pupillarreaktion schwach
23. 5.	9^{10}	14	18	Pupillarreaktion deutlich
	2^{55}	14	18	
24. 5.	8^{30}	13	18	
25. 5.	4^{10}	13	18	
26. 5.	9^{00}	12	17	
	4^{00}	11	17	
27. 5.	9^{10}	11	17	
28. 5.	8^{30}	11	17	

Am 8. Tage aus der Klinik entlassen.

Tabelle Nr. 28. **Braune Stute, 8 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
16. 5. 08	3^{00}	9	18	Instillation
	3^{15}	9	18	
	3^{25}	10	18	Mydriasis beginnt
	3^{35}	13	19	Pupillarreaktion träge
	3^{45}	16	20	Pupille starr
	3^{55}	18	20	„ „
	4^{05}	19	20	„ „
	4^{20}	20	21	maximale Mydriasis
	5^{00}	20	21	„ „
17. 5.	8^{15}	20	21	„ „
18. 5.	9^{15}	18	20	
	3^{00}	17	19	Pupillarreaktion schwach
19. 5.	8^{40}	16	19	Pupillarreaktion deutlich
	2^{45}	16	19	
20. 5.	8^{15}	16	19	
	4^{00}	16	19	
21. 5.	8^{40}	15	19	
	4^{10}	14	18	
22. 5.	8^{15}	14	18	
	2^{30}	14	18	
23. 5.	9^{10}	14	18	

Am 8. Tage aus der Klinik entlassen.

Gleich Roepke habe ich auf Grund meiner Versuche festgestellt, daß ca. 20—35 Minuten nach der Instillation die Pupillenerweiterung begann, die nach $1^1/_4$—$1^3/_4$ Stunden ihren Höhepunkt erreicht hatte. Die der verlangsamten Pupillarreaktion folgende Pupillenstarre trat ca. 30—60 Minuten nach der Einträuflung ein. Die maximale Mydriasis währte gewöhnlich 24 Stunden, doch ließen sich auch hier Unterschiede konstatieren, insofern bei einigen Versuchspferden dieselbe 30—48 Stunden andauerte, und bei ihnen dann innerhalb dieser Zeit die Pupillenbeweglichkeit wieder in die Erscheinung trat.

Tabellen Nr. 23—28 inkl. geben, wie bereits erwähnt, kein abgeschlossenes Bild über den völligen Ablauf der Pupillendilatation, doch illustrieren dieselben zur Genüge die ungleichmäßige Wirkung des Eumydrins.

Die von mir angestellten Versuche haben also im Gegensatz zu Roepkes Auffassung ergeben, daß das Eumydrin als Mydriatikum bei Pferden nicht gleichmäßig wirkt. Die einzelnen Tabellen legen die Vermutung nahe, daß die Wirkung individuell ist, indem gleich große eingeträufelte Mengen bei unter gleichen Verhältnissen stehenden, annähernd gleich schweren Pferden verschieden starke und lange Wirkung zeigen. Auch das Alter und Geschlecht der Pferde spielt dabei keine Rolle, wie sich ohne weiteres aus den Tabellen ersehen läßt. Hierbei sei nochmals ausdrücklich hervorgehoben, daß die Einträuflung mittels Pipette und dabei so sorgfältig geschah, daß Verluste des eingeträufelten Mittels durch Abfluß aus dem Konjunktivalsack gänzlich ausgeschlossen waren.

Serie II und III.

Dem Vorschlage Stephensons (11) folgend, habe ich einer Anzahl von Pferden zur Abkürzung der Dauer der Eumydrin-Mydriasis eine 0,5prozentige beziehungsweise 1prozentige Lösung von Physostigminum salicylicum nach eingetretener maximaler Pupillendilatation eingeträufelt. Bei diesen Versuchen habe ich den Verlauf bis zum Höhepunkte der Mydriasis nicht mehr verfolgt, sondern auf Grund der gewonnenen Erkenntnis, daß das Maximum meist nach $1^1/_2$ Stunden erreicht sei, nach diesem Zeitraume die Instillation vorgenommen.

Bevor ich indes die einzelnen Versuche schildere, sei es mir erlaubt, nur einige kurze Bemerkungen über das Physostigmin vorauszuschicken.

Das Physostigmin gehört zu den pupillenverengernden Mitteln (Miotica) und ist das Alkaloid der Calabarbohne, faba Calabarica, stammend vom Physostigma venenosum, einem mit unserer Gartenbohne verwandten Kletterstrauche Westafrikas. Das in den nierenförmigen, schwarzbraunen Bohnen enthaltene Alkaloid ist von harzartiger Konsistenz und rötlicher Farbe. (Fröhner 20.)

Nach H. Schultz (21) findet es als schwefel- und salizylsaures Salz in $^1/_2$—1prozentiger Lösung Anwendung, von denen das letztere in der Augenheilkunde den Vorzug verdient wegen seiner weniger reizenden Wirkung, jedoch dem schwefelsauren Salze gegenüber den Nachteil hat, daß es in Wasser schwerer löslich ist. Bei Licht- und Luftzutritt sowie überhaupt nach längerem Stehen zersetzt es sich unter Rotfärbung, ohne jedoch an Wirksamkeit zu verlieren.

Nach Hallauer (22) soll durch Zusatz von 1—2 Tropfen schwefliger Säure eine sehr große Resistenzfähigkeit erzielt werden, ohne daß dabei die Wirkung alteriert wird. Wie ich übrigens aus dem Jahresberichte von Merck (23) entnahm, haben vergleichende, pharmakologische Untersuchungen mehrere Jahre alter Physostigminpräparate mit frisch dargestellten zu dem Ergebnisse geführt, daß Physostigminsalze im Laufe der Zeit keine Einbuße an Wirksamkeit erleiden.

Die Meinungen über die Wirkung des Physostigmins sind wie bei anderen Stoffen, so auch hier geteilt. So nahm Harnack (24) an, daß Physostigmin den Sphinkter selbst, nicht die Endigungen des Oculomotorius reize, während P. Schultz (l. c. 19 pag. 71) durch wiederholte Versuche an Katzen festgestellt hat, daß die Wirkung des Physostigmins lediglich auf einer Reizung der Nervenendigungen der ciliares breves beruht.

Der Erfolg der Physostigminanwendung besteht also in einer Kontraktion des Sphincter pupillae und des Ciliarmuskels, mithin in starker Miosis und Akkommodationskrampf. Diese Wirkung beginnt beim Menschen 1—$1^1/_2$ Minuten nach der Instillation und erreicht nach 30—40 Minuten ihren Höhepunkt; nach 24—36 Stunden, zuweilen erst nach einigen Tagen ist sie

völlig verschwunden. Außerdem wird der intraokuläre Druck herabgesetzt; die im ersten Beginne der Wirkung stattfindende Drucksteigerung ist rasch vorübergehend, so daß als Hauptwirkung doch die Druckverminderung dominiert. Intoxikationserscheinungen, bestehend in Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen können bei häufigerem Gebrauche eintreten. (H. Schultz l. c. 21 pag. 132.)

Fröhner (l. c. 20) gibt an, daß am gesunden Auge die Miosis nach etwa 10 Minuten eintritt und ca. 1 Tag dauere. Schließlich sei noch erwähnt, daß die durch Physostigmin verengte Pupille durch Atropin wohl leicht erweitert werden kann, während indes die Atropinwirkung durch eben genanntes Mioticum nicht aufgehoben wird.

Über meine Versuche mit einer 0,5 prozentigen beziehungsweise 1 prozentigen Physostigminlösung geben die nachfolgenden Tabellen Nr. 29—37 Aufschluß:

Versuche mit 1 prozentiger Eumydrinlösung und nachheriger Einträuflung einer 0,5 prozentigen beziehungsweise 1 prozentigen Lösung von Physostigminum salicylicum nach eingetretener maximaler Mydriasis.

Tabelle Nr. 29. **Brauner Wallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
3. 6. 08	8^{15}	8	16	1 % Eumydrin instilliert
	9^{45}	20	21	maximale Mydriasis 0,5 % Physostigm. salicyl. instilliert
	10^{45}	20	21	
	11^{30}	20	21	
	1^{45}	20	21	
	6^{30}	14	18	Pupillarreaktion deutlich
4. 6.	8^{15}	8	16	normal

Tabelle Nr. 30. **Rappstute, 10 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
3. 6. 08	8^{20}	8	16	1% Eumydrin instilliert
	9^{55}	19	20	maximale Mydriasis
				0,5 % Physostigm. salicyl. instilliert
	10^{50}	19	20	
	11^{40}	19	20	
	2^{00}	19	20	
	6^{40}	19	20	
4. 6.	8^{10}	13	18	Pupillarreaktion beginnt
	2^{30}	12	18	
5. u. 6. 6.	8^{20}	12	18	
7. 6.	8^{30}	11	18	
8. 6.	8^{40}	10	17	
9. 6.	8^{20}	8	16	

Tabelle Nr. 31. **Rappwallach, 5 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
10. 6. 08	8^{45}	9	17	1% Eumydrin instilliert
	10^{15}	19	21	maximale Mydriasis
				0,5 % Physostigm. salicyl. instilliert
	11^{15}	19	21	
	2^{15}	19	21	
12. 6.	8^{15}	14	18	Pupillarreaktion schwach
	3^{30}	14	18	
12. 6.	8^{30}	12	18	Pupillarreaktion deutlich
	3^{35}	10	17	
13. 6.	8^{10}	10	17	
	3^{00}	9	17	

Tabelle Nr. 32. **Fuchswallach, 6 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
10. 6. 08	9^{00}	8	16	1 % Eumydrin instilliert
	10^{30}	18	20	maximale Mydriasis 0,5 % Physostigm. salicyl. instilliert
	11^{30}	18	20	
	2^{30}	18	20	
	6^{40}	18	20	
11. 6.	8^{20}	14	18	Pupillarreaktion schwach
	9^{20}	14	18	
	3^{35}	14	18	
12. 6.	8^{45}	13	18	Pupillarreaktion deutlich
	2^{50}	13	18	
13. 6.	8^{20}	13	18	
	3^{20}	13	18	
14. 6.	8^{40}	12	17	
15. 6.	8^{40}	12	17	
	3^{10}	10	17	

Aus der Klinik entlassen.

Tabelle Nr. 33. **Rappwallach, 5 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
10. 6. 08	8^{50}	8	16	1 % Eumydrin instilliert
	10^{25}	19	21	maximale Mydriasis 1 % Physostigm. salicyl. instilliert
	11^{20}	19	21	
	2^{20}	19	21	
11. 6.	8^{10}	14	18	Pupillarreaktion deutlich
	3^{30}	11	17	
12. 6.	8^{20}	8	16	normal

Tabelle Nr. 34. **Fuchswallach, 6 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerknngen
10. 6. 08	9^{10}	8	16	1% Eumydrin instilliert
	10^{45}	18	20	maximale Mydriasis
				1% Physostigm. salicyl. instilliert
	11^{45}	18	20	
	2^{30}	18	20	
11. 6.	8^{25}	11	17	Pupillarreaktion deutlich
	3^{35}	11	17	
12. 6.	8^{50}	8	16	normal

Tabelle Nr. 35. **Rappwallach, 11 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diamrter Höhe mm	Pup. Diamrter Breite mm	Bemerkungen
11. 6. 08	3^{15}	8	17	1% Eumydrin instilliert
	4^{40}	19	21	maximale Mydriasis
				1% Physostigm. salicyl. instilliert
12. 6.	8^{30}	12	18	Pupillarreaktion deutlich
	3^{25}	11	18	
13. 6.	8^{20}	11	18	
	3^{30}	11	18	
14. 6.	8^{50}	11	18	
15. 6.	8^{45}	10	17	
	3^{35}	10	17	
16. 6.	8^{45}	10	17	

Aus der Klinik entlassen.

Tabelle Nr. 36. **Braune Stute, 9 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
11. 6. 08	3^{10}	8	17	1% Eumydrin instilliert
	4^{30}	20	22	maximale Mydriasis 1% Physostigm. salicyl. instilliert
12. 6.	8^{40}	17	19	
	10^{15}	15	19	Pupillarreaktion vorhanden
	3^{10}	14	19	
13. 6.	8^{25}	14	18	
	3^{35}	14	18	
14. 6.	8^{55}	14	18	
15. 6.	8^{40}	13	18	
	3^{10}	11	17	
16. 6.	8^{35}	11	17	
	3^{30}	11	17	
17. 6.	8^{35}	11	17	
	2^{40}	11	17	
18. 6.	8^{10}	10	17	
	3^{10}	8	17	normal

Tabelle Nr. 37. **Brauner Wallach, 8 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
11. 6. 08	3^{20}	7	16	1% Eumydrin instilliert
	4^{50}	18	20	maximale Mydriasis 1% Physostigm. salicyl. instilliert
12. 6.	8^{45}	11	17	Pupillarreaktion deutlich
	3^{30}	11	17	
13. 6.	8^{30}	11	17	
	3^{40}	10	17	
14. 6.	8^{50}	9	16	
15. 6.	8^{45}	9	16	
	3^{55}	9	16	
16. 6.	8^{45}	9	16	
	3^{45}	9	16	
17. 6.	8^{40}	7	16	normal

Die oben angegebenen Tabellen lassen erkennen, daß beim Pferde nicht die entsprechende Wirkung wie beim Menschen erzielt wird, obwohl deutlich zu erkennen ist, daß eine 1 prozentige Physostigminlösung, wie auch selbstverständlich zu erwarten ist, eine bessere Wirkung entfaltet, als eine 0,5 prozentige Lösung.

Serie IV.

Die durch Kostin (9) gemachte Erfahrung, daß bei gleichzeitiger Anwendung einer 2 prozentigen Kokainlösung die mydriatische Wirkung des Eumydrins beim Menschen bedeutend schneller eintrete, legte mir den Gedanken nahe, auch beim Pferde mit einer kombinierten Lösung von 1 prozentigem Eumydrin und 2 prozentigem Cocainum hydrochloricum Versuche anzustellen. Bei diesen Untersuchungen hatte ich lediglich dieses eine Ziel im Auge, den Verlauf bis zur vollendeten maximalen Mydriasis zu verfolgen, ohne das Abklingen derselben weiter zu prüfen.

Ehe ich die einzelnen Tabellen niederlege, möchte ich nur einige wenige Erläuterungen über das Kokain vorangehen lassen

Das Kokain, das Alkaloid der Blätter von Erythroxylon Coca, eines in Südamerika vorkommenden Strauches, wurde im Jahre 1884 seiner anästhesierenden Wirkung wegen von Koller in die Augenheilkunde eingeführt.

Wie P. Schultz (l. c. 19 pag. 58) experimentell festgestellt hat, beruht die pupillenerweiternde Wirkung des Kokains in schwachen Lösungen nicht auf einer Lähmung des Oculomotorius oder der nervi ciliares breves, sondern auf einer Reizung des Halssympathikus. Bereits Schöler (25) hatte durch Versuche bewiesen, daß 24—36 Stunden nach der Exstirpation des Ganglion cervicale supremum des sympathicus durch Einträuflung von Kokain die Pupille nicht mehr erweitert wird. Ein gleiches Resultat erhielt Pflüger (26); denn er fand bei seinen Untersuchungen, daß Kokain 18 Stunden nach Vornahme der oben genannten Operation noch wirkt, nicht mehr aber 36 Stunden nach derselben.

Im Gegensatz zum Atropin reagiert die durch Kokain erweiterte Pupille auf Belichtung, und kann diese Mydriasis durch Miotika, wie Physostigmin, Pilokarpin wieder aufgehoben werden.

Im ferneren kann die durch Kokain hervorgerufene Pupillenerweiterung durch Zusatz von Atropin noch erhöht werden, wie man auch andererseits bei einer Atropinpupille durch Zusatz von Kokain die stärkste Mydriasis herbeiführen kann. Dieselbe Wirkung kann übrigens durch Kokain allein, in geeigneter Konzentration, erzielt werden. Dann tritt zur Sympathikusreizung noch die Lähmung der den Sphincter pupillae innervierenden kurzen Ciliarnerven hinzu. In diesem Falle schwindet wie beim Atropin auch jede Reaktion auf Licht, und die Pupille ist absolut starr.

Das Kokain findet als salzsaures Salz in 2—5prozentigen Lösungen beim Menschen Anwendung. Während der ersten Minuten nach der Einträuflung machen sich Brennen und spannende Empfindungen an den Lidern bemerkbar. Zuweilen wird an Stelle von Brennen ein auffallendes Kältegefühl empfunden. An dem Zustandekommen dieser Wirkung ist wohl wesentlich die Ischaemie beteiligt.

Kurz nach der Einträuflung erweitert sich die Lidspalte; die Ursache dieser Wirkung liegt vielleicht in einer durch die Anästhesie der Kornea und Konjunktiva zustandekommenden Aufhebung der reflektorischen Spannung des musculus orbicularis, vereint mit einer Reizung der Nervenendigungen des Sympathikus. Infolge Erweiterung der Lidspalte tritt auch der Bulbus etwas hervor.

Die Erweiterung der Pupille, die je nach der Konzentration der angewandten Lösung nach 8—20 Minuten eintritt, erreicht ihr Maximum nach 25—40 Minuten und schwindet nach 6—21 Stunden; dabei ist die Erweiterung keine maximale und die Lichtreaktion erhalten.

Trotz seiner guten anästhesierenden Eigenschaften haften dem Kokain doch einige Nachteile an, die in leichten oberflächlichen Trübungen der Hornhaut sowie in Eintrocknung und Abschilferung des Korneaepithels bestehen. (Lewin und Guillery 27.)

Die Ergebnisse meiner Versuche mit der kombinierten Lösung habe ich in den nachfolgenden Tabellen niedergelegt.

Versuche mit kombinierter Methode, Lösung von 1 % Eumydrin und 2 % Cocainum hydrochloricum.

Tabelle Nr. 38. **Schimmelstute, 5 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
11. 6. 08	8^{25}	8	17	Instillation
	8^{40}	8	17	
	8^{50}	14	19	Pupille starr
	9^{00}	16	19	„ „
	9^{10}	17	20	„ „
	9^{20}	17	20	„ „
	9^{30}	20	21	maximale Mydriasis
	10^{00}	20	21	„ „
	11^{00}	20	21	„ „
	3^{40}	20	21	„ „

Tabelle Nr. 39. **Fuchswallach, 8 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
11. 6. 08	8^{30}	9	18	Instillation
	8^{45}	9	18	
	8^{55}	12	19	Pupillarreaktion träge
	9^{05}	14	19	Pupille starr
	9^{15}	16	20	„ „
	9^{25}	17	20	„ „
	9^{35}	19	21	maximale Mydriasis
	9^{55}	19	21	„ „
	10^{20}	19	21	„ „
	3^{50}	19	21	„ „

Tabelle Nr. 40. **Rappstute, 6 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
11. 6. 08	8^{35}	9	17	Instillation
	8^{45}	9	17	
	9^{00}	12	19	Pupillarreaktion träge
	9^{10}	14	19	Pupille starr
	9^{20}	16	20	„ „
	9^{30}	16	20	„ „
	9^{40}	18	21	maximale Mydriasis
	10^{10}	18	21	„ „
	11^{20}	18	21	„ „
	4^{00}	18	21	„ „

Tabelle Nr. 41. **Rappstute, 11 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
12. 6. 08	2^{45}	10	18	Instillation
	2^{55}	10	18	
	3^{10}	15	20	Pupille starr
	3^{20}	17	20	„ „
	3^{30}	19	21	„ „
	3^{50}	21	22	maximale Mydriasis
	4^{10}	21	22	„ „
	4^{50}	21	22	„ „

Wie aus den einzelnen Tabellen ersichtlich ist, erreicht man bei Pferden mittels der kombinierten Lösung von 1prozentigem Eumydrin und 2prozentigem Cocainum hydrochloricum meist 1—$1^1/_4$ Stunde nach der Instillation eine maximale Mydriasis, so daß diese Methode im Vergleich zur bloßen Eumydrinwirkung doch einen kleinen Vorteil in sich schließt.

Serie V.

Die mit der kombinierten Lösung von 1prozentigem Eumydrin und 2prozentigem Cocainum hydrochloricum gemachte Erfahrung führte mich dazu, einer Anzahl Pferde nach eingetretener maximaler Mydriasis eine 1prozentige Lösung von Physostigminum salicylicum einzuträufeln, um ein Urteil darüber zu gewinnen, wann in den einzelnen Fällen die Mydriasis zurückgehe beziehungsweise verschwinde.

Auch bei diesen Versuchen habe ich den Verlauf der Pupillendilatation bis zum erreichten Maximum verfolgt. Die Instillation der kombinierten Lösung von 1 % Eumydrin und 2 % Kokain nahm ich meist nachmittags vor, um am Morgen des darauffolgenden Tages mittels der graduierten Pipette 1prozentige Lösung von Physostigminum salicylicum einzuträufeln.

An 8 Pferden habe ich Versuche mit der oben erwähnten Methode angestellt, deren Ergebnisse in den nachfolgenden Tabellen Nr. 42—49 enthalten sind.

Versuche mit kombinierter Lösung von 1 % Eumydrin und 2 % Cocainum hydrochloricum und nachheriger Instillation einer 1prozentigen Lösung von Physostigminum salicylicum nach eingetretener maximaler Mydriasis.

Tabelle Nr. 42. **Schimmelstute, 5 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
11. 6. 08	8^{25}	8	17	Instillation
	8^{40}	8	17	
	8^{50}	14	19	Pupille starr
	9^{00}	16	19	„ „
	9^{10}	17	20	„ „
	9^{30}	20	21	maximale Mydriasis
	10^{00}	20	21	„ „
	11^{00}	20	21	„ „
	3^{40}	20	21	„ „
12. 6.	9^{20}	20	21	„ „
				1 % Physostigm. salicyl. instilliert
	10^{20}	11	19	Pupillarreaktion vorhanden
	2^{45}	8	17	normal

Tabelle Nr. 43. **Brauner Wallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
12. 6. 08	2^{35}	8	16	Instillation
	2^{45}	8	16	
	2^{55}	8	16	
	3^{05}	11	18	Pupillarreaktion träge
	3^{25}	15	19	Pupille starr
	3^{45}	19	20	maximale Mydriasis
	4^{00}	19	20	„ „
13. 6.	8^{10}	19	20	„ „ 1% Physostigm. salicyl. instilliert
	9^{15}	12	18	Pupillarreaktion vorhanden
	10^{30}	11	17	
	3^{15}	10	16	
14. 6.	8^{35}	8	16	normal

Tabelle Nr. 44. **Brauner Wallach, 5 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
15. 6. 08	2^{30}	9	17	Instillation
	2^{40}	9	17	
	2^{50}	12	18	Pupillarreaktion träge
	3^{00}	14	19	Pupille starr
	3^{10}	16	19	„ „
	3^{30}	19	21	maximale Mydriasis
	3^{50}	19	21	„ „
16. 6.	8^{20}	19	21	„ „ 1% Physostigm. salicyl. instilliert
	9^{30}	9	17	Pupillarreaktion vorhanden
	3^{45}	7	17	
17. 6.	8^{30}	7	17	
18. 6.	8^{10}	9	17	

Tabelle Nr. 45. **Braune Stute, 9 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
15. 6. 08	2^{35}	8	17	Instillation
	2^{45}	8	17	
	2^{55}	8	17	
	3^{05}	11	18	Pupillarreaktion träge
	3^{25}	15	19	Pupille starr
	3^{45}	18	20	maximale Mydriasis
	5^{00}	18	20	„ „
16. 6.	8^{35}	18	20	„ „ 1% Physostigm. salicyl. instilliert
	9^{35}	8	17	Pupillarreaktion deutlich
	3^{30}	8	17	
17. 6.	8^{30}	8	17	
18. u. 19. 6.	8^{20}	8	17	

Tabelle Nr. 46. **Schimmelstute, 6 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
15. 6. 08	2^{40}	8	17	Instillation
	2^{50}	8	17	
	3^{00}	11	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	3^{10}	14	19	Pupille starr
	3^{20}	18	20	„ „
	3^{40}	19	21	„ „
	3^{55}	20	21	maximale Mydriasis
	4^{50}	20	21	„ „
16. 6.	8^{10}	20	21	„ „ 1% Physostigm. salicyl. instilliert
	9^{20}	12	18	Pupillarreaktion deutlich
	3^{45}	8	17	normal
17. u. 18. 6.	8^{20}	8	17	

Tabelle Nr. 47. **Dunkelbraune Stute, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
15. 6. 08	2^{45}	8	16	Instillation
	2^{55}	8	16	
	3^{10}	10	18	Pupillarreaktion träge
	3^{30}	12	18	Pupille starr
	3^{40}	14	19	„ „
	4^{00}	17	20	maximale Mydriasis
	4^{30}	17	20	„ „
16. 6.	8^{15}	17	20	„ „ 1% Physostigm. salicyl. instilliert
	9^{25}	8	16	Pupillarreaktion deutlich
	3^{00}	8	16	
17. 6.	8^{30}	8	16	

Tabelle Nr. 48. **Fuchsstute, 10 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
16. 6. 08	2^{15}	8	17	Instillation
	2^{30}	8	17	
	2^{45}	13	19	Pupillarreaktion verlangsamt
	2^{55}	15	19	Pupille starr
	3^{05}	18	20	„ „
	3^{20}	19	21	„ „
	3^{30}	20	21	maximale Mydriasis
	4^{00}	20	21	„ „
17. 6.	8^{05}	20	21	„ „ 1% Physostigm. salicyl. instilliert
	9^{15}	17	19	
	10^{15}	14	18	Pupillarreaktion schwach
	4^{00}	13	18	
18. 6.	7^{50}	13	18	
	3^{00}	11	17	Pupillarreaktion deutlich
19. 6.	8^{00}	10	17	
	2^{30}	10	17	
20. 6.	8^{25}	8	17	normal

Tabelle Nr. 49. **Brauner Wallach, 7 Jahre alt.**

Datum	Zeit	Pup. Diameter Höhe mm	Pup. Diameter Breite mm	Bemerkungen
16. 6. 08	2^{25}	8	16	Instillation
	2^{35}	8	16	
	2^{50}	10	17	Pupillarreaktion träge
	3^{00}	12	18	
	3^{10}	15	18	Pupille starr
	3^{25}	17	19	
	3^{35}	19	20	maximale Mydriasis
	4^{05}	19	20	„ „
	4^{40}	19	20	„ „
17. 6.	8^{10}	19	20	„ „ 1% Physostigm. salicyl. instilliert
	9^{20}	11	18	Pupillarreaktion deutlich
	10^{20}	10	17	
	2^{40}	10	17	
18. 6.	8^{00}	10	17	
	3^{00}	10	17	
19. 6.	8^{10}	10	17	
	3^{20}	10	17	
20. 6.	8^{20}	8	16	normal

Die angestellten Versuche haben ergeben, daß auch hier das Maximum der Pupillendilatation zumeist eine kleine Spanne Zeit eher erreicht wurde, als nach Einträufelung der bloßen Eumydrinlösung, wenn auch zugegeben werden muß, daß gewisse individuelle Schwankungen auch hier zu erkennen waren.

Was nun die Physostigminwirkung betrifft, so treten hier, im Gegensatze zur Serie II und III, nur ganz geringfügige Unterschiede in die Erscheinung. In einigen Fällen war bereits 1 Stunde nach der Instillation die Mydriasis völlig erloschen, in den anderen Fällen hatte nach weiteren 5 Stunden die Pupille wieder ihre normale Weite erreicht. Immerhin erfolgte bereits nach einer Stunde ein so bedeutender Rückgang in der Mydriasis, wobei die Pupillarreaktion deutlich zu erkennen war, daß von einer eigentlichen Mydriasis wohl nicht mehr die Rede sein kann.

Tabelle Nr. 48 bietet allerdings einen Ausnahmefall; hier ist durch die Tränenflüssigkeit ein Teil des eingeträufelten Mittels herausgeschwemmt worden und auf diese Weise der längere Verlauf im Rückgange der Mydriasis meines Erachtens zu erklären. In solchen Fällen dürfte es sich empfehlen, nach einem gewissen Zeitraume einige Tropfen der 1prozentigen Physostigminlösung nachzuträufeln.

Schlußbetrachtung.

Fasse ich die vorhergenannten Punkte noch einmal zusammen, so bin ich auf Grund meiner Untersuchungen zu dem Resultate gelangt, daß Eumydrin als Mydriatikum von kurzandauernder Wirkung, wie es Roepke hingestellt hat, beim Pferde nicht angesehen werden kann. Denn dieses Mittel ist hinsichtlich seiner Wirkung völlig individuellen Schwankungen unterworfen, indem gleich große eingeträufelte Mengen bei unter gleichen Verhältnissen stehenden und annähernd gleich schweren Pferden verschieden starke und lange Wirkung zeigen, wie dies aus den einzelnen Tabellen ganz offensichtlich hervorgegangen ist.

Wertvoll ist für die Veterinärmedizin die Tatsache zu nennen, daß die Einträuflung einer 0,5 prozentigen Lösung von Physostigmin die mydriatische wie die akkommodationslähmende Wirkung des Eumydrins beim Menschen nach Angabe von Stephenson in kürzester Zeit zu beheben vermag.

Die durch eben genannten Arzt gewonnene Erkenntnis ist in der Tat mit Freude zu begrüßen. Man denke nur an die Unannehmlichkeiten, denen ein mit Atropin behandeltes menschliches Auge ausgesetzt ist. Sie können durch Instillation von Physostigmin nicht beseitigt werden, da bekanntlich genanntes Miotikum die Atropinwirkung nicht aufhebt. Ein gleiches gilt auch für unsere Haustiere, die durch Atropinisierung in ihrem Gebrauchszweck, wenn auch nur vorübergehend, doch sehr geschädigt werden und bei Verwendung in diesem Zustande nicht allein bei grellem Licht Qualen ausstehen müssen, sondern selbst häufig zu Schaden kommen oder sogar auch unter Umständen (Scheuen, Durchgehen) die Ursache von Unglück sein können.

Wenn ich auch bei Pferden eine so schnell eintretende Wirkung des Physostigmins wie beim Menschen nicht konstatieren konnte, so machte sich doch immerhin nach Instillation einer 1prozentigen Lösung von Physostigmin nach ca. 15 Stunden ein wesentlicher Rückgang in der Mydriasis bemerkbar, wie ja auch gleichzeitig Pupillarreaktion wahrgenommen werden konnte, was zu der Annahme berechtigt, daß dann erhebliche Sehstörungen nicht mehr vorliegen dürften.

Von nicht minder großem Interesse ist für mich die gewonnene Erkenntnis, daß bei Anwendung der vorerwähnten kombinierten Methode das Maximum der Mydriasis meist in 1—1¼ Stunde nach erfolgter Einträuflung erreicht wird, was doch immerhin der bloßen Eumydrinwirkung gegenüber einen Vorteil, wenn auch nur einen kleinen, involviert; allerdings muß zugegeben werden, daß individuelle Schwankungen auch bei dieser Methode zu Tage traten.

Die nach eingetretener maximaler Mydriasis instillierte 1prozentige Lösung von Physostigminum salicylicum zeitigt bei dem kombinierten Verfahren doch wesentlich bessere Resultate als bei Serie II und III. Die hierbei konstatierten Schwankungen sind nur geringfügiger Natur, insofern als bei einigen Versuchspferden bereits 1 Stunde nach der Einträuflung, bei anderen ca. 5 Stunden später die Pupille ihre normale Weite wieder erreicht hat. Immerhin ist in den letzteren Fällen 1 Stunde nach der Instillation bereits ein so bedeutender Rückgang in der Pupillendilatation zu verzeichnen, daß die Mydriasis beinahe als erloschen betrachtet werden kann.

Für diagnostische Zwecke in der Veterinärophthalmoskopie kann ich demgemäß die kombinierte Methode, bestehend in einer Lösung von 1prozentigem Eumydrin und 2prozentigem Cocainum hydrochloricum mit darauffolgender Instillation einer 1prozentigen Lösung von Physostigminum salicylicum nach erreichter maximaler Mydriasis behufs Beseitigung der Pupillendillatation angelegentlichst empfehlen.

Am Schluß meiner Arbeit angelangt, betrachte ich es als angenehmste Pflicht, Herrn Medizinalrat Professor Dr. Röder, Direktor der chirurgischen Klinik der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden, für gütige Überlassung des Themas sowie für das meinen Untersuchungen entgegengebrachte warme Interesse meinen verbindlichsten und herzlichsten Dank auszusprechen.

Ebenso entbiete ich Herrn Privatdozenten Dr. v. Pflugk, Augenarzt in Dresden, für freundliche Überlassung des von ihm entworfenen Pupillometers an dieser Stelle meinen besten Dank.

Literatur-Verzeichnis.

1. Roepke, Vergleichende Untersuchungen über die Wirkungen der Mydriatika beim Pferde. Inaugural-Dissertation, Gießen, 1906.
2. Bach, Ludwig, Pupillenlehre, Berlin, 1908, pag. 253 ff.
3. Bayer, Augenheilkunde, II. Auflage, Leipzig und Wien, 1906, pag. 161.
4. Pharmazeutische Produkte, Prospekt der Farbenfabriken vorm. Friedrich Bayer & Co., Elberfeld, II. Teil, pag. 175.
5. Goldberg, Versuche mit Eumydrin, einem neuen Ersatzmittel des Atropinsulfats, Die Heilkunde Nr. 3, 1903.
6. Lindenmeyer, Eumydrin, ein neues Mydriatikum. Berl. Klin. Wochenschrift Nr. 47, 1903, pag. 1072.
7. Haab, Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte Nr. 22, 1903, pag. 758.
8. Erbe, Eumydrin, ein neuer Atropin-Ersatz. Inaugural-Dissertation, München, 1903.
9. Kostin, Zur Frage über die Wirkung des Eumydrins auf das Auge. Klinisch experimentelle Untersuchung aus der ophthalmologischen Hospitalklinik von Professor Belljarminoff, St. Petersburg. Inaugural-Dissertation 1904, pag. 58.
10. Grube, Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung des Atropins, Homatropins und Eumydrins auf das Auge. Inaugural-Dissertation, Göttingen, 1904, pag. 20.
11. Stephenson, London. Mydriatics ocular therapeutics. The Medical Press, August 1905, pag. 159.
12. Del Monte. Il nuovo midriatico Eumidrina. Arch. di Ottalmol. XII, 1905, pag. 461. Zitat nach Nagels Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der Ophthalmologie. XXXVI. Jahrgang für das Jahr 1905, pag. 341.
13. Bruno, Eumidrin e sue applicazioni in terapia oculare. Clinica oculist. Maggio. Zitat nach Nagels Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der Ophthalmologie, XXXVII. Jahrgang für das Jahr 1906, pag. 302.
14. Bertozzi, L'azione dell' eumidrin sull' ochio umano. Annali di Ottalmol. XXXV, pag. 407. Zitat nach Nagels Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der Ophthalmologie, XXXVII. Jahrgang für das Jahr 1906, pag. 302.

15. Grunert, Der Dilatator pupillae des Menschen, ein Beitrag zur Anatomie und Physiologie der Irismuskulatur. Archiv für Augenheilkunde, XXXVI. Band, 1898, pag. 319 ff.

16. Fuchs, Lehrbuch der Augenheilkunde, X. Auflage, Leipzig und Wien 1905, pag. 326.

17. Schwab, Anleitung zur äußeren Pferdekenntnis, III. Auflage, 1836, pag. 38.

18. Bernstein und Dogiel, Zur Lehre von der Irisbewegung. Verhandlung des naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg 1866. Zitat nach Graefe-Saemischs Handbuch der gesamten Augenheilkunde, Band VIII, 2. Abteilung, II. Auflage, 1903, pag. 260.

19. Schultz, P., Über die Wirkungsweise der Mydriatika und Miotika. Archiv für anatomische Physiologie; physiologische Abteilung des Archivs für Anatomie und Physiologie, Jahrgang 1898, pag. 55.

20. Fröhner, Die Arzneimittellehre für Tierärzte. VI. Auflage, 1903, pag. 171.

21. Schultz, H., Die älteren und neueren Mydriatika, Miotika und Anästhetika in der Augenheilkunde. Archiv für Augenheilkunde, XL. Band, 1900, pag. 132.

22. Hallauer, Über das Rotwerden des Eserins, Zeitschrift für Augenheilkunde I, 1899, pag. 364 ff.

23. Merck, E., Jahresberichte, XXI. Jahrgang, 1907, pag. 215.

24. Harnack, Über einige das Physostigmin betreffende chemische und pharmakologische Fragen. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Leipzig, XII. Band, 1880, pag. 334.

25. Schöler, Zentralblatt für praktische Augenheilkunde, IX. Jahrgang, 1885, pag. 29.

26. Pflüger, E., Zentralblatt für praktische Augenheilkunde, IX. Jahrgang, 1885, pag. 212.

27. Lewin und Guillery, Die Wirkungen von Arzneimitteln und Giften auf das Auge. I. Band, Berlin 1905, pag. 132 ff.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Gustav Eduard Mader, am 29. September 1869 als Sohn des Kaufmanns Eduard Mader zu Lewin, Kreis Glatz. Die Vorbildung für das Gymnasium genoß ich in der Volksschule meiner Vaterstadt sowie in Breslau. Michaelis 1879 wurde ich in die Sexta des Königlichen Matthias-Gymnasiums zu Breslau aufgenommen und verließ dasselbe Ostern 1889 mit dem Zeugnisse der Reife. Oktober 1889 bezog ich die Universität zu Breslau, um mich dem Studium der Zahnheilkunde zu widmen. Infolge familiärer Verhältnisse sah ich mich veranlaßt, das Studium Ende Mai 1890 aufzugeben, und wandte mich der kaufmännischen Laufbahn zu. In diesem Berufe war ich $3^1/_3$ Jahr in Pulsnitz i. Sachsen tätig und begab mich Anfang Oktober 1893 ins Ausland (Rußland), woselbst ich kaufmännische Stellungen in Grodzisk bei Warschau, Tiflis im Kaukasus sowie in Srodula bei Sosnowice bekleidete.

Da ich indes in diesem Berufe keine Befriedigung finden konnte, wandte ich mich aufs neue den Wissenschaften zu und begann Oktober 1903 auf der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin mit dem Studium der Veterinärmedizin. Ende Januar 1905 bestand ich daselbst die naturwissenschaftliche Prüfung und erwarb März 1908 auf derselben Hochschule die Approbation als Tierarzt. Seit Ostern arbeitete ich in der chirurgischen Klinik der Tierärztlichen Hochschule zu Dresden an der Fertigstellung der vorliegenden Dissertation.